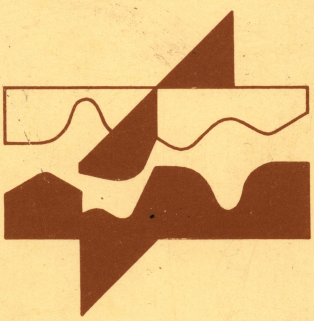
JAARVERSLAG 1978

RIJKS GEOLOGISCHE DIENST



RIJKS GEOLOGISCHE DIENST
Spaarne 17, 2011 CD HAARLEM
Postbus 157, 2000 AD
Telefoon 023-319362
Telex 71105 GEOLD

GEOLOGISCH BUREAU
Akerstraat 86-88, 6411 HC HEERLEN
Postbus 126, 6400 AC
Telefoon 045-711910

JAARVERSLAG 1978 RIJKS GEOLOGISCHE DIENST
(MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN)

RIJKS GEOLOGISCHE DIENST
Spaarne 17, 2011 CD HAARLEM
Postbus 157, 2000 AD
Telefoon 023-319362
Telex 71105 GEOLD

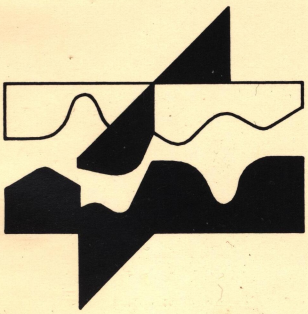
GEOLOGISCH BUREAU
Akerstraat 86-88, 6411 HC HEERLEN
Postbus 126, 6400 AC
Telefoon 045-711910

JAARVERSLAG 1978

rijks geologische dienst
(ministerie van economische zaken)

ANNUAL REPORT 1978

geological survey of the netherlands
(ministry of economic affairs)



RIJKS GEOLOGISCHE DIENST / HAARLEM
GEOLOGISCH BUREAU / HEERLEN

RIJKS GEOLOGISCHE DIENST
SPAARNE 17 - POSTBUS 157 - 2000 AD HAARLEM
TELEFOON (023) 319362 - POSTREKENING 24931

Haarlem, juni 1979.

Met genoegen doe ik U hierbij het Jaarverslag van de Rijks Geologische Dienst over het jaar 1978 toekomen.

Ir. B. P. Hageman
Directeur Rijks Geologische Dienst

INHOUD

		PAG.
1.	INLEIDING EN ALGEMEEN OVERZICHT	7
2.	ORGANISATIE, FUNCTIES EN ADRESSEN, PERSONEEL	11
3.	ADVIEZEN, OPDRACHTEN, KAARTBLADVERWERKING, ARCHIEVEN	15
4.	CONTACTEN	23
5.	PUBLIKATIES RIJKS GEOLOGISCHE DIENST	27
6.	HOOFDAFDELING DIEPE ONDERGROND/OLIE EN GAS	37
7.	HOOFDAFDELING DELFSTOFFEN	39
8.	HOOFDAFDELING KAARTERING EN ECONOMISCH-TECHNISCHE GEOLOGIE	41
9.	HOOFDAFDELING LABORATORIA EN WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK	55
10.	GEOLOGISCH BUREAU HEERLEN	63
11.	GEOLOGISCH ONDERZOEK IN DE MONDING VAN DE OOSTERSCHELDE	67
12.	KWARTAIRGEOLOGISCH ONDERZOEK IN ZUIDOOST-AZIË	73
13.	SUMMARY	79

Foto 1 – Receptie bij het 75-jarig bestaan RGD in de Rolzaal te 's-Gravenhage op 9 november. De directeur Ir. B. P. Hageman en onder-directeur Drs. G. C. Brouwer in gesprek met Prof. Dr. A. J. Pannekoek (directeur RGD in 1955) en Dr. A. A. Thiadens (vanaf 1946 directeur van het Geologisch Bureau te Heerlen en van 1956-1975 directeur van de RGD).

1. INLEIDING EN ALGEMEEN OVERZICHT

Het jaar 1978 heeft voor de RGD een aantal bijzondere gebeurtenissen te zien gegeven, zoals het 75-jarig bestaan van de Dienst en het vertrek van respectievelijk Dr. W. F. M. Kimpe, hoofd van het Geologisch Bureau te Heerlen, Dr. S. van der Heide, hoofd van de hoofdafdeling Laboratoria, en Drs. F. F. F. E. van Rummelen, districtsgeoloog.

Daarnaast dient gememoreerd te worden dat belangrijke schreden werden gezet op de weg van een hernieuwd onderzoek naar het Carboon en zelfs nog oudere gesteenten door het Geologisch Bureau in samenwerking met de hoofdafdeling Diepe Ondergrond, Olie en Gas, dit alles in het kader van een verder speuren naar energiebronnen in eigen bodem.

Ook werd in een aantal nota's aandacht gevraagd voor het belang van een goed aardkundig vooronderzoek als basis voor enkele, ook internationaal erkende, specifieke Nederlandse activiteiten, zoals wegen waterbouw, cultuurtechniek, hydrologie, e.d. in laaglandgebieden, ten einde door de aldus te verkrijgen kwaliteitsverbetering een versteviging van de nationale belangen in deze sectoren te bereiken.

Hand in hand met het vestigen van de aandacht op de noodzaak van een dergelijk ondersteunend onderzoek wil de RGD tevens wijzen op de wenselijkheid dat bij het geologisch onderwijs in Nederland nagegaan wordt in hoeverre dit onderwijs meer aandacht kan schenken aan het opleiden van geologen die vooral in de „soft rock" – het zo typisch Nederlandse domein – een werkkring zouden kunnen vinden.

Activiteiten die enkele jaren geleden op gang zijn gebracht, zoals de opbouw van een Data Base voor de aardwetenschappen, het gebruik van Remote Sensingtechnieken t.b.v. de geologische kaartering en een intensief onderzoek van de bovenste lagen van de Noordzeebodem, vaak met behulp van geavanceerde boortechnische en geofysische technieken, werden voortgezet en uitgebouwd.

Het onderzoek van nannoplankton, voor enige jaren gestart bij de hoofdafdeling Laboratoria, begint steeds meer resultaten af te werpen ten behoeve van het praktische geologische werk van de Dienst.

Meer in het bijzonder zou ik ditmaal echter willen stilstaan bij de in eerste alinea genoemde evenementen in 1978. Het 75-jarig bestaan van de Rijks Geologische Dienst vormde voor het Ministerie van Economische Zaken aanleiding om de RGD een bedrag ter beschikking te stellen waarmede, in samenwerking met de Rijksvoorlichtingsdienst, een reizende tentoonstelling over het werk van de RGD kon worden opgebouwd. Deze tentoonstelling werd voor de eerste maal op 19 mei 1978 in het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden opengesteld door Mr. J. Jonkers, Directeur van de Directie Mijnwezen van het Ministerie van Economische Zaken.

Naast een statisch deel, aangevuld met enkele animaties, waarin het werk van de verschillende onderdelen van de Dienst wordt getoond met de nadruk op het werk t.b.v. de geologische kaart van Nederland, omvat de tentoonstelling ook het zgn. Georama. Dit is een klank- en lichtbeeld waarin de geologische ontwikkeling van ons land gedurende de laatste drie miljoen jaren, de periode die de ijstijden omvat, wordt getoond. Wij hopen dat deze reizende tentoonstelling in de komende jaren zal bijdragen tot een beter begrip voor de waarde van het geologisch onderzoek in ons land en tot een inzicht in de taken en

Foto 2 – Afscheid van Drs. F. F. F. E. van Rummelen op 30 juni 1978: Dr. E. Oele biedt het eerste exemplaar van het kaartblad Beveland aan.

werkwijzen van de Rijks Geologische Dienst. Houden wij middels deze tentoonstelling als het ware nog wat over aan het 75-jarig jubileum, andere activiteiten in dit kader hadden een meer „kort maar krachtig" bestaan, zoals het feest voor alle RGD-medewerkers en hun partners in de Beyneshal te Haarlem op 9 juni en de receptie in de Rolzaal van het Binnenhof op 9 november aangeboden door de Minister van Economische Zaken, waar een groot en goedgeluimd gezelschap hartelijke instemming betuigde met deze viering.
De tweede Meeting of European Geological Societies, de zgn. MEGS II, werd ter gelegenheid van drie jubilea, te weten naast dat van de Rijks Geologische Dienst ook nog het 100-jarig bestaan van het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie en het 65-jarig bestaan van het Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap in Nederland georganiseerd. Op deze wijze kreeg dit jubileum ook internationale aandacht via een vierdaags congres, dat op 8 mei geopend werd door Drs. W. H. J. Tieleman, Directeur Generaal voor Energievoorziening en waarin vele uitstekende lezingen werden gepresenteerd.
Deze MEGS II bijeenkomst vormt een goede trait-d'union naar een andere ingrijpende gebeurtenis, het afscheid van Dr. Simon van der Heide. Bij de opening van MEGS II werd hij onderscheiden met de benoeming tot Officier in de Orde van Oranje-Nassau voor zijn bijzondere internationale verdiensten als secretaris-generaal van de International Union of Geological Sciences (IUGS) en wegens zijn nationale verdiensten voor het geologisch onderzoek in Nederland verricht in RGD-verband. Op 15 december 1978 nam de RGD afscheid van Dr. van der Heide wegens het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd met een wetenschappelijke bijeenkomst, waar o.m. recente resultaten van verschillende laboratoriumonderzoekingen werden gepresenteerd.
Een ander belangrijk afscheid vond plaats op 1 augustus van dit jaar bij de pensionering van Dr. W. F. M. Kimpe als hoofd van het Geologisch Bureau te Heerlen. Bij deze gelegenheid werd tevens een publikatie ten doop gehouden, waarin hij met negen andere auteurs uit Nederland en de omliggende landen een belangrijke bijdrage leverde m.b.t. de nieuwe inzichten over de geologische ontwikkelingsgeschiedenis van het NW Europese Carboonbekken, inzichten die op dit moment een stimulans vormen voor verder onderzoek naar fossiele brandstoffen in de diepe ondergrond. Ook zijn werk wordt in dit jaarverslag nog kort besproken.
Dit algemene deel van het jaarverslag staat dit keer duidelijk in het teken van een terugzien op het verleden. Toch vinden nieuwe activiteiten, zoals reeds eerder aangegeven, voortgang en blijft de aandacht vooral gericht op het wegen van en inspelen op nieuwe ontwikkelingen, niet alleen op gebied van de wetenschap maar vooral ook op maatschappelijk terrein. In dit verband heb ik de volle overtuiging, dat de opvolgers in de functies van hoofd van het Geologisch Bureau te Heerlen en hoofd van de hoofdafdeling Laboratoria, resp. Dr. M. J. M. Bless en Dr. W. H. Zagwijn, hun nieuwe taak in deze geest zullen verrichten.

Ir. B. P. Hageman, Directeur

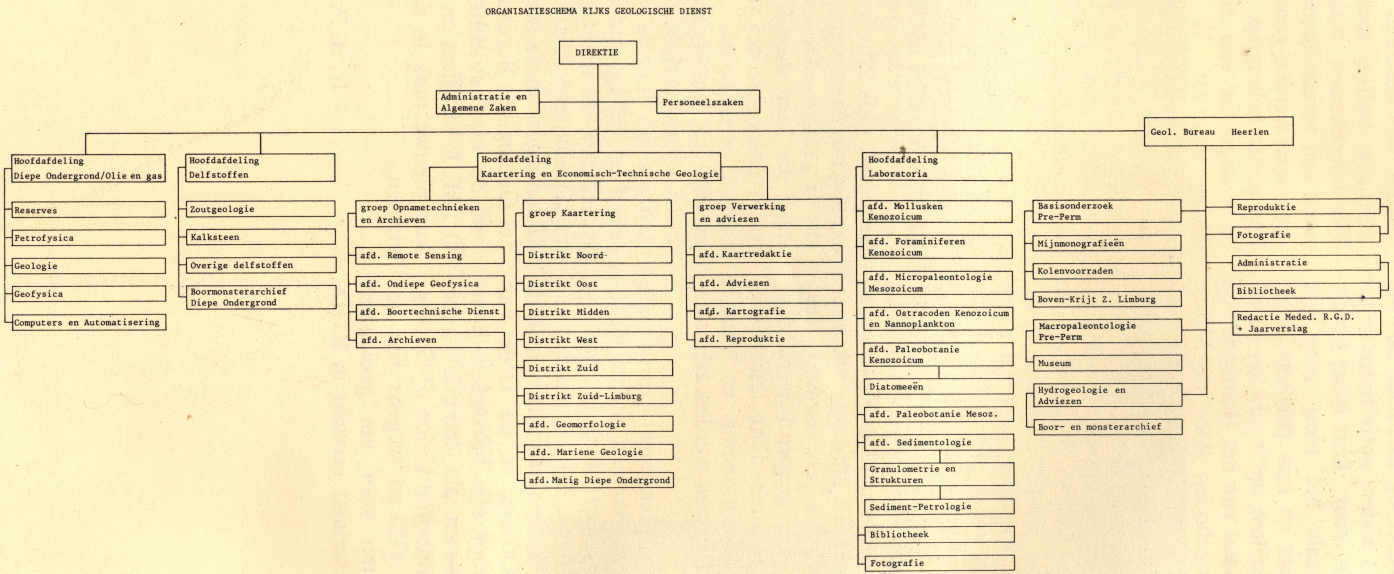


Fig. 1 – Organisatie – Organization chart
Met betrekking tot de structuur van de hoofdafdeling Kaartering dient opgemerkt te worden dat deze voor lopig is en wacht op goedkeuring van het Ministerie.

2. ORGANISATIE (per 1 januari 1979)
Functies en adressen

Kantoor Haarlem Spaarne 17, Postbus 157, 2000 AD Haarlem tel. 023–319362		Kantoor Heerlen, Akerstraat 86-88, Postbus 126, 6400 AC Heerlen tel. 045–711910
Directeur	Ir. B. P. HAGEMAN	kantoor Haarlem (privé: 071–122452)
Diepe Ondergrond / Olie en Gas		
Hoofd, en plv. directeur	Drs. G. C. BROUWER	kantoor Haarlem (privé: 023–244277)
Reserves en Petrofysica	Ir. M. J. COENEN	Kantoor Haarlem
Geologie, en plv. hoofd	Jhr. Dr. H. A. VAN ADRICHEM BOOGAERT	kantoor Haarlem
	Drs. W. F. J. BURGERS	kantoor Haarlem
Geofysica	Ing. S. PRINS	kantoor Haarlem
	Drs. J. H. SLEGTENHORST	kantoor Haarlem
	Drs. G. VAN TONGEREN	kantoor Haarlem
Computers en Automatisering	Ir. E. K. I. F. I. STEINPRINZ	kantoor Haarlem
Werkzaamheden buiten Nederland		
	Drs. G. C. BROUWER	kantoor Haarlem (privé: 023–244277)
	Dr. E. OELE	kantoor Haarlem (privé: 02522–13714)
Delfstoffen (Zouten – Kalksteen – Overige Delfstoffen)		
Hoofd	Drs. H. M. HARSVELDT	kantoor Haarlem (privé: 023–251829)
Kaartering en Economisch-Technologische Geologie		
Hoofd	Dr. E. OELE	kantoor Haarlem (privé: 02522–13714)
District Noord	Drs. M. W. TER WEE	kantoor Oosterwolde (Fr.) Molenweg 21 tel. 05160–2358 (privé: 05160–2978)
District Oost	Drs. E. A. VAN DE MEENE	kantoor Lochem postbus 58 (Ampenseweg 15) tel. 05730–2381 (privé: 05750–16976)

District Midden	Drs. A. VERBRAECK	kantoor Arnhem Bakkerstraat 12b tel. 085–431158 (privé: 085–433584)
District West	Dr. E. F. J. DE MULDER	kantoor Alkmaar Postbus 5007 (Lorentzstraat 1) tel. 072–151744/151784 (privé: 02207–10306)
District Zuid	Drs. J. H. BISSCHOPS	kantoor Nuenen Kloosterstraat 1 tel. 040–832798 (privé: 040–832786)
District Zuid-Limburg	Drs. O. S. KUYL	kantoor Heerlen Dautzenbergstraat 46 Postbus 126 tel. 045–711910 (privé: 045–311320)
Matig Diepe Ondergrond	Mw. Dr. S. JELGERSMA Dr. H. M. VAN MONTFRANS	kantoor Haarlem kantoor Haarlem
Geomorfologische kaart	Drs. S. BIJLSMA	kantoor Wageningen Stiboka, Staringgebouw tel. 08370–19100
Mariene Geologie	Dr. R. T. E. SCHÜTTENHELM	kantoor Haarlem

Groep opnametechnieken en archieven

Luchtfotogeologie	A. SESÖREN M.Sc.	ITC, Enschede 144 Boulevard 1945 tel. 053–320330
Ondiepe Geofysica	Ing. B. OVERZEE	kantoor Haarlem
Boortechnische Dienst	R. HOOGENDOORN	kantoor Haarlem (privé: 023–288588)
Boorarchief/Boormonsterarchief	P. WAGENAAR	kantoor Haarlem

Groep verwerking en adviezen

Hoofd	Dr. C. J. VAN STAALDUINEN	kantoor Haarlem (privé: 02502–7235)
Redaktie	Drs. M. M. FISCHER	kantoor Haarlem
Kartografie	M. DANSEN	kantoor Haarlem
Adviezen	Ing. E. A. SEDNEY	kantoor Haarlem

Laboratoria

Hoofd	Dr. W. H. ZAGWIJN	kantoor Haarlem (privé: 023–375028)
Mollusken	Drs. J. W. CHR. DOPPERT	kantoor Haarlem
Foraminiferen Kenozoïcum en plv. hoofd	Drs. J. W. CHR. DOPPERT	kantoor Haarlem
Ostracoden Kenozoïcum en Nannoplankton	Dr. J. W. VERBEEK	kantoor Haarlem
Foraminiferen en Ostracoden Mesozoïcum	Drs. B. J. ROMEIN	kantoor Haarlem
Paleobotanie Kenozoïcum	Ing. J. DE JONG	kantoor Haarlem
Paleobotanie Mesozoïcum	Dr. G. F. W. HERNGREEN	kantoor Haarlem
Sedimentologie	Drs. G. H. J. RUEGG	kantoor Haarlem

Geologisch Bureau Heerlen

Hoofd	Dr. M. J. M. BLESS	kantoor Heerlen
Basisonderzoek Pre-Perm en Boven-Krijt Zuid-Limburg	Dr. M. J. M. BLESS	kantoor Heerlen
Macropaleontologie Pre-Perm en Museum	Dr. H. W. J. VAN AMEROM	kantoor Heerlen
Hydrogeologie en Adviezen	Drs. P. VAN ROOIJEN	kantoor Heerlen
Bibliotheek	Mw. C. A. M. WILLEMS-DREEZEN	kantoor Heerlen
Redactie Mededelingen	Dr. M. J. M. BLESS	kantoor Heerlen

Algemene Zaken

Administratie	J. H. HARLEMAN	kantoor Haarlem (privé: 023–338856)
Personeel	vacature	kantoor Haarlem
Kaartverkoop	A. J. DE RIDDER	kantoor Haarlem
Bibliotheek	L. BARANYAI	kantoor Haarlem

Personeel

Per 1 januari 1979 bedroeg het totale personeelsbestand 205; hiervan waren 127 werkzaam op het hoofdkantoor te Haarlem, 23 op het Geologisch Bureau te Heerlen en 55 in de kaarteerdistricten (waaronder het district Zuid-Limburg te Heerlen en elders gestationeerde medewerkers).

Naam:	*Functie:*	*Afdeling:*
In dienst getreden:		
Mw. J. A. GEUTSKENS-VAN PUTTEN	laboratoriumassistente	Diatomeeën
P. C. M. VAN DE KLUGT	geologisch assistent	Mariene geologie
P. WAGENAAR	chef archieven	Boor-, boormonsterarchief
Mw. C. A. M. WILLEMS-DREEZEN	bibliothecaresse	Bibliotheek Geologisch Bureau
De dienst verlaten:		
Dr. S. VAN DER HEIDE*	hoofd hoofdafdeling Laboratoria	Laboratoria
Dr. W. F. M. KIMPE*	hoofd Geologisch Bureau	Geologisch Bureau
Mw. E. A. M. MASSARO	bibliothecaresse	Bibliotheek Geologisch Bureau
A. J. W. MEYS	geologisch assistent	Mariene geologie
A. ROELANDSE*	laboratoriumassistent	Macropaleontologie
Drs. F. F. F. E. VAN RUMMELEN*	districtsgeoloog	Kaartering district Noord-West
M. M. J. VAN RIJEN	kaarteerhelper	Kaartering district Zuid
Mw. E. VAN WIERINGEN	laboratoriumassistente	Granulometrie

* Wegens het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd.

3. ADVIEZEN, OPDRACHTEN, KAARTBLADVERWERKING, ARCHIEVEN

Adviezen e.d. uitgebracht door de hoofdafdeling Diepe Ondergrond/Olie en Gas

Adviezen aan en werkzaamheden voor het Ministerie van Economische Zaken

- Gasreserve-rapport X (1.1.1978) en aanvullende gasreserve-rapportage per 1.7.1978.
- Publikatie – in samenwerking met Directie Mijnwezen en Staatstoezicht op de Mijnen – „Aardgas en Aardolie in Nederland en op de Noordzee 1977".
- Adviezen inzake aanvragen voor boorvergunningen in de provincies Friesland en Overijssel.
- Adviezen inzake aanvragen voor opsporingsvergunningen op de Noordzee.
- Advies inzake de structurele ontwikkeling en de prospectiviteit van de blokken in het offshore grensgebied met het Engelse deel van het Continentaal Plat.
- Advies inzake de gasreserves in het Eems-Dollard en Groningen-gebied.
- Advies inzake de exploratieperspectieven in voor exploratie gesloten offshore gebieden.
- Economisch-geologische evaluaties en herevaluaties in vergunningsgebieden op land en de Noordzee ten behoeve van incidentele vragen.
- Statistische reserve- en produktiegegevens ten behoeve van de OECD, EEG en ECE.
- Werkzaamheden in het kader van de Commissie van Advies inzake van boorwerken te vrijwaren kwetsbare gebieden.
- Grensbeschrijvingen en coördinaatberekeningen ten behoeve van te verlenen boorvergunningen en uitbreiding van een concessie.
- Adviezen inzake oppervlakterechtberekening, cijns-toerekeningsregeling en werkverplichting.
- Advies inzake de ondergrondse opslag van aardgas nabij Wuustwezel, België.
- Advies inzake de bekendmaking van exploratiegegevens van het Continentaal Plat.
- Nota inzake het overleg Gasunie–RGD m.b.t. gasreserves.

Adviezen aan het Staatstoezicht op de Mijnen

- Adviezen inzake te verwachten mijnbouwkundige activiteiten in gebieden, waarvoor streek-, structuur- en bestemmingsplannen worden ontworpen.
- Geologische adviezen inzake voorstellen voor pijpleidingtracés op de Noordzee.

ECE Group of Experts on Natural Gas Resources

- Statistische gegevens betreffende gasreserves en produktie van aardgas in Nederland en het Nederlandse deel van het Continentaal Plat.
- Definitieve tekst van een verklarende woordenlijst van economisch-geologische en produktietechnische termen.
- Voorbereidende werkzaamheden ten behoeve van het ECE-Symposium 1980.
- Compilerende werkzaamheden met betrekking tot een eindrapport inzake de opbrengstfactor bij gasexploitatie.
- Studie betreffende de exploratie en exploitatie van carbonaat-reservoirs.

ECE-CREST-Subcommissie Onderzoek en Ontwikkeling t.b.v. Primaire grondstoffen

- Inventarisatie van voorgestelde Nederlandse projecten, op het gebied van exploratie, ertsverwerking en mijnbouwtechnieken inzake primair van belang zijnde metallische grondstoffen en uranium.
- Techno-economische studies inzake koper, lood, zink, aluminium en fosfaten werden voltooid.
- Voordracht van Nederlandse leden voor de beheerscomités inzake primair van belang zijnde metallische grondstoffen en uraniumprojecten.

EEG Koolwaterstoffen Exploratie Werkgroep

- Inventarisatie en geologische beoordeling van voorgestelde projecten, inclusief een door de RGD opgesteld project.

EEG Beheerscomité Onderzoek en Ontwikkeling Geothermische Energie

- Inventarisatie en beoordeling van nieuwe research- en demonstratieprojectvoorstellen, inclusief een Nederlands voorstel voor een demonstratieproject in Zuid-Holland, alsmede volgen van lopen projecten.

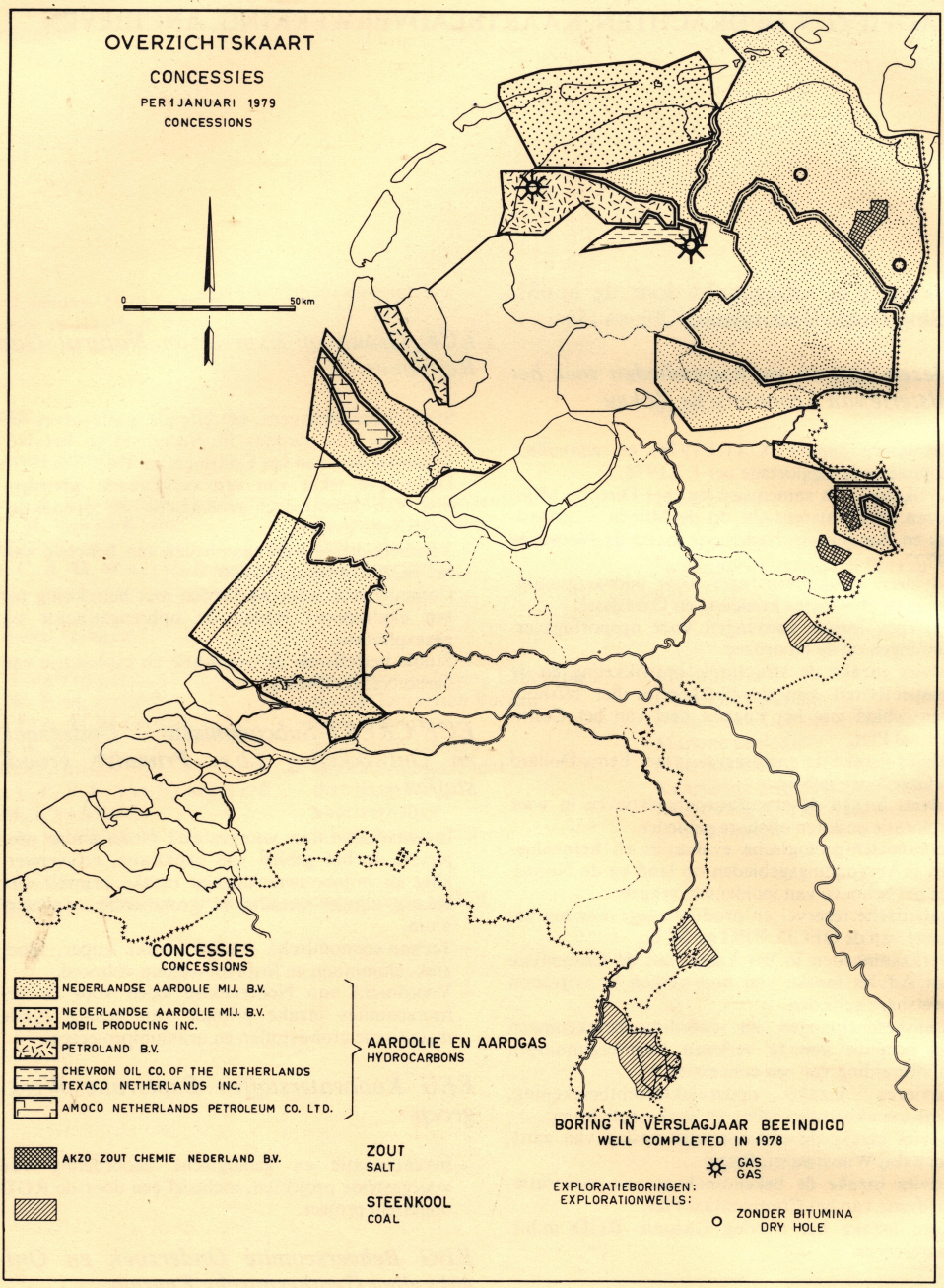


Fig. 2 – Verleende concessies – Concessions

Reserveëvaluaties

- Ontwikkelen en testen van computerverwerkingsmethodieken, alsmede voorbereidende werkzaamheden ten behoeve van reserve en reservoirtechnische data-bank.

Geofysische werkzaamheden

- Seismische interpretaties en herinterpretaties in de A-, F-, K-, L- en P-blokken op de Noordzee.
- Seismische herinterpretaties in de provincies Drenthe, Noord-Holland en Friesland.
- Seismische interpretaties van voor exploratie gesloten offshore gebieden.
- Seismische interpretaties ten behoeve van de hoofdafdeling Delfstoffen.
- Herziening en uitbreiding van geofysische computerverwerkingsmethodieken en geofysische data-banken.

Petrofysische werkzaamheden

- Herziening en uitbreiding van interpretatie- en computerverwerkingsmethodieken.
- Petrofysische evaluaties van exploratieboringen in de provincies Friesland en Noord-Holland, alsmede in de F-, K-, L- en P-blokken op de Noordzee.

Geologische werkzaamheden

- Toelichting op de diepe ondergrond ten behoeve van het kaartblad Emmen.
- Completering en herziening van regionale en lokale lithostratigrafische en facies kaarten en profielen, alsmede reservoir-modelstudies t.b.v. reserve evaluaties en -prognoses.
- Werkzaamheden in het kader van de Werkgroep „Tertiair" en het IGCP-project 126.
- Completering stratigrafische interpretaties en voorbereidende werkzaamheden t.b.v. een geologische data-bank.
- Werkzaamheden t.b.v. het geologische „Guide Book" van Nederland voor het Internationale Geologische Congres 1980 te Parijs.
- Geologisch-stratigrafische studie van de Centrale Noordzee Slenk.
- Rapporten inzake de Rotliegendes-ontwikkeling in Noord-Nederland, de Midden-Bontzandsteen in K- en L-blokken, de Zechstein in de provincie Drenthe en de Jura en het Krijt in de B-, F- en L-blokken.
- Geologisch rapport betreffende de concessie „Slootdorp".

Programmerings- en automatiseringswerkwerkzaamheden

- Herzien, uitbreiden en testen van petrofysische, geofysische, paleontologische en topografische opname- en verwerkingsprogrammatuur, inclusief beeldbuisverwerking.
- Programmatuurontwikkeling ten behoeve van diverse data-banken.
- Werkzaamheden in het kader van de INFA.

Diverse werkzaamheden

- Adviezen aan de Directie Internationale Technische Hulp inzake een geologisch-mijnbouwkundig ontwikkelingsproject.
- Advies aan het Kabinet voor Nederlands Antilliaanse Zaken inzake de Bovenwindse Eilanden.
- Advies aan de gemeente Emmen inzake explora-tieactiviteiten.
- Voorlichting aan de Geologische Dienst van Spanje inzake de organisatiestructuren bij de RGD met betrekking tot exploratieactiviteiten.
- Voorlichting aan binnen- en buitenlandse instellingen, bedrijven en particulieren, alsmede demonstraties van computertoepassingen in geofysische interpretaties ten behoeve van diverse instellingen en maatschappijen.
- Ontwikkelen en testen van temperatuur-correctiemethodieken en computerprogrammatuur, alsmede inventarisatie van temperatuur- en reservoirgegevens ten behoeve van isothermenkaarten van Nederland.
- Werkzaamheden in het kader van de Subcommissie voor Geologische Ontwikkelingssamenwerking van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.

Adviezen en inlichtingen uitgebracht door de hoofdafdeling Delfstoffen

- In verband met de offshore studie ondernomen door de „Wirtschaftsvereinigung industrielle Meerestechnik eV" (Düsseldorf) in samenwerking met Preussag AG en de Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hannover) werd informatie verstrekt over voorkomens van fosforieten op Nederlands gebied.
- Petroconsultants SA te Genève werd geïnformeerd over de uraanvondsten te Haamstede.
- Advies aan Nord Deutsche Salinen GmbH over een aan te zetten boring op de zoutkoepel bij Stade.
- Inlichtingen werden verstrekt aan de PPD-Limburg over de Delfstoffenkaart.
- Aan middelbare scholieren, studenten en leraren MO werd informatie verstrekt over de diepere geologie van de Achterhoek en de delfstofvoorkomens in dat gebied.

Adviezen e.d. uitgebracht door het Geologisch Bureau

- Een hydrogeologische prognose werd opgesteld van de uit te voeren waarnemingspeilputten in het Zuidlimburgse mijngebied ten behoeve van de Studiegroep „Hydrologische gevolgen van de mijnsluitingen".
- Ten behoeve van de NV Laura en Vereeniging werd een onderzoek verricht naar de geologische

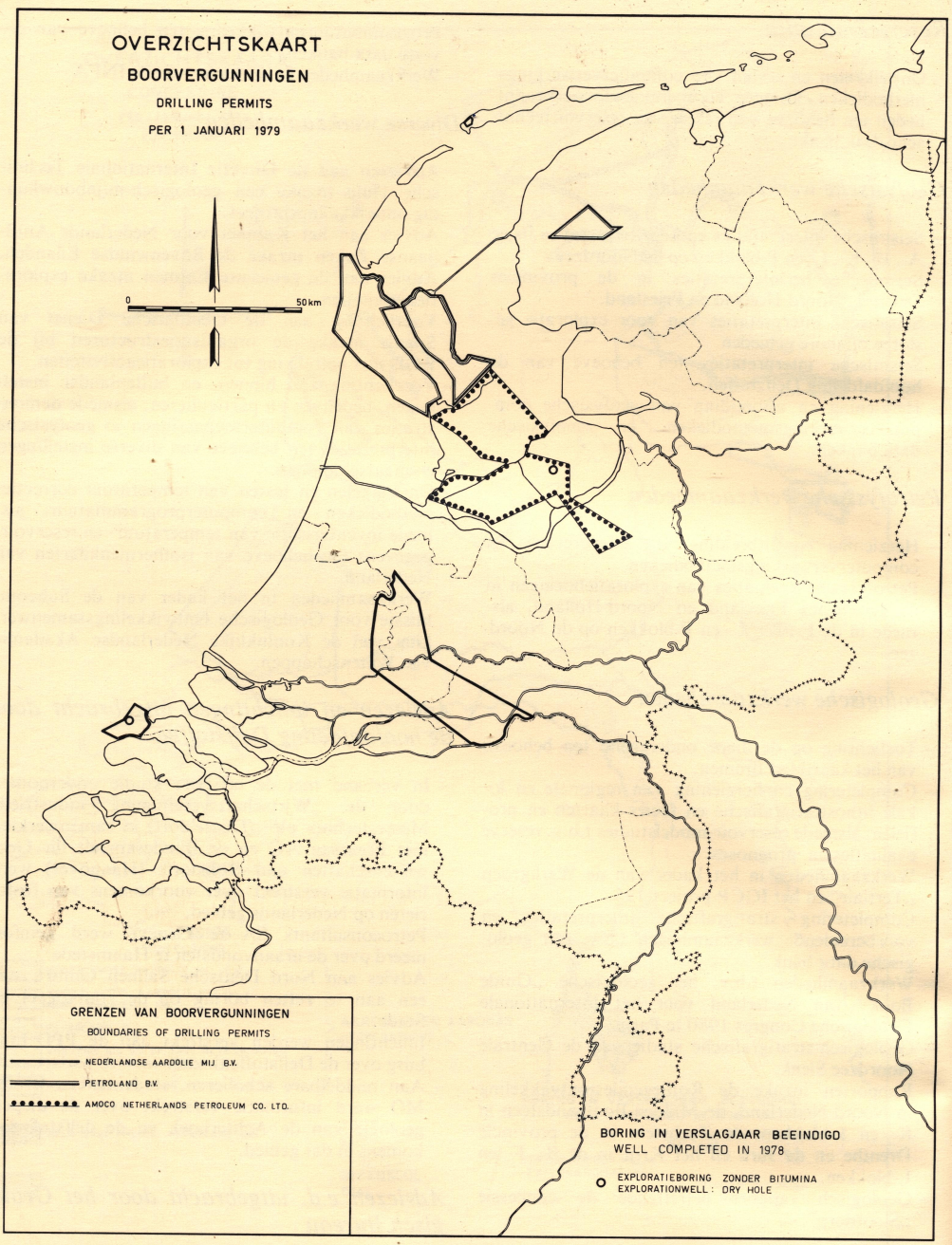


Fig. 3 – Verleende boorvergunningen – Drilling permits

en hydrogeologische verhoudingen in het gebied van de pompstations Rimburg en Julia.
- Hydrogeologische prognose in verband met eigen waterwinning ten behoeve van een kwekerij te Sevenum.
- Hydrogeologische prognose van een waterboring in het gemeentelijke sportpark „Ir. Mirland" te Eijsden.
- Ten behoeve van het „Samenwerkingsverband Sanering Mijnterreinen Oostelijk Mijngebied" werd een onderzoek verricht betreffende de geologische en hydrogeologische gesteldheid van de voormalige mijnterreinen in het oostelijke mijngebied.
- Aangaande geologische en hydrogeologische aangelegenheden werden besprekingen gevoerd met, adviezen verstrekt aan en contacten onderhouden met RID, DGV-TNO, Rijkswaterstaat, Provinciale Waterstaat, gemeentebedrijven, Waterleiding Maatschappij Limburg, adviesbureaus, industrieën, boorondernemingen en particulieren.

TABEL I – Uitgebrachte adviezen

	Algemene Geologie	Zand – Grind – Klei	Kalk – Mergel – Zout	Drink- en Industriewater – Hydrogeologie	Diepe Ondergrond – Bitumina	Diepe Ondergrond – Gas- en Olievoorraden	Diepe Ondergrond – Afvallozing	Diepe Ondergrond – Bestemmingsplannen Planologie	Technische Geologie	Noordzee	Ontwikkelingshulp	Totaal
Rijksoverheid												
Ministerie van Economische Zaken	1				13	6		28				48
Ministerie van Buitenlandse Zaken											3	3
Ministerie van Binnenlandse Zaken	1											1
Rijksoverheidsdiensten												
Raad voor de Gemeentefinanciën	16											16
Rijkswaterstaat/Cultuurtechnische Dienst	3			1					11	3		18
Interdepartementale commissies en andere overheidsdiensten				3								3
Provinciaal Bestuur												
Provinciale Waterstaat		1										1
Waterleidingmaatschappijen				1								1
Gemeenten	1			1	1				1			4
Maatschappijen, ondernemingen en particulieren				3	2			1	4			10
EEG/ECE					2	1						3
Diversen												
	22	1		9	18	7		29	16	3	3	108

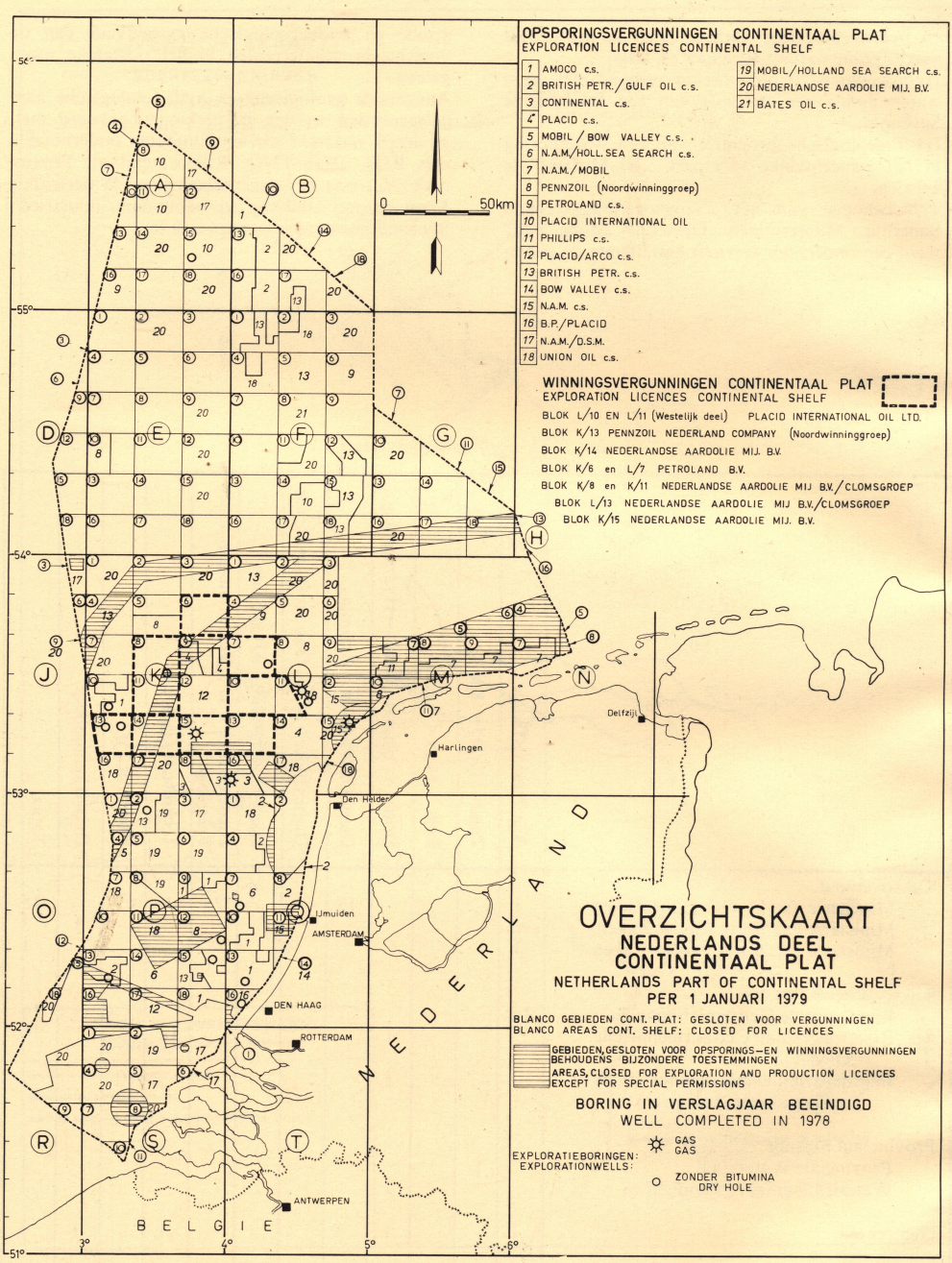


Fig. 4 – Nederlands deel Continentaal Plat – Netherlands part of the (North Sea) Continental Shelf

Betaalde opdrachten uitgevoerd door de hoofdafdeling Kaartering en Economisch-Technologische Geologie, inclusief uitgebrachte rapporten afdeling Mariene Geologie

10.002 Vooroever Schouwen (stabiliteit)
10.004 Gemeentefinanciën (bodemgesteldheid)
10.206 Primaire dam Oosterschelde-as (fundering)
10.253 A Philipsdam-diepere ondergrond (fundering hydrologie)
10.265 Philipsdam-kabelbaan (fundering)
10.267 Oesterdam-kabelbaan (fundering)
10.269 Pompstation Engelse werk (hydrologie)
10.270 Lozingsmiddel Zoommeer (graafwerkzaamheden)
10.273 Waterkering Yerseke (fundering)
10.275 Laren Hotel Hamdorf (fundering-bemaling)
10.276 Buitenhaven Neeltje Jans (baggerwerkzaamheden)
10.277 Philipsdam (stabiliteit, hydrologie)
10.278 Zandwinning nabij Klazienaveen (zandwinning)
10.279 Binnen- en buitenhaven Noordland (baggerwerkzaamheden, stabiliteit, zandwinning)
10.280 Philipsdam-rand bodembescherming (stabiliteit)
10.281 Spaarbekken Slikken van de Heen (planning spaarbekken)
10.282 Spaarbekken Grevelingen (planning spaarbekken)
10.283 Spaarbekken West-Brabant en Zeeland (planning spaarbekken)
10.285 Recreatieschap Maasland (planologie)
10.288 Persleiding Zuid-Beveland (fundering)
10.293 Omleiding Markizaat-Noordland-Molenplaat (fundering, stabiliteit)
10.295 Verdiepte aanleg Verlengde Rijksweg 8 (fundering, stabiliteit)
10.296 Duinruggen in het centrum van Den Haag (geologie)
10.298 Bodemonderzoek nieuwbouw Kantongerecht Jansstraat, Haarlem (fundering)
10.299 Bodemonderzoek nieuwbouw Raad voor Kinderbescherming (fundering)
10.300 Bodemonderzoek nieuwbouw Gerechtsgebouw Jansstraat, Haarlem (fundering)
10.302 Verkenning tracé Rijksweg 16 (stabiliteit)

—— 2 deelrapporten aan Directie Noordzee/STUNET
—— 1 rapport aan Directie Noordzee i.v.m. studie naar fundatiemogelijkheiden op de Bligh Bank

Opname, uitwerking en redactie kaartbladen

De stand van zaken in de opname van de verschillende kaartbladgebieden, de uitwerking van de gegevens in kaarten en of toelichting en de redactionele werkzaamheden zijn weergegeven in tabel 2.

TABEL 2 – Kaartbladverwerking. Stand aan het eind van 1978 van de in bewerking zijnde bladen en de in 1978 begonnen opnamen.

DISTRICT	kaart + toel. herdrukt	kaart + toel. uitgebracht	kaart gereed	concept kaart + toel. gereed	concept kaart gereed	opname afgesloten	opname lopende
Noord	16 O		Terschelling	17 W & O		11 W & O	12 W & O 16 W
Oost							28 O & 29
Midden					38 W & O	40 W	31 O 32 W
West			37 W				19 O 30 W & O 38 W
Zuid		Beveland				51 W	49 W 52 O
Zuid-Limburg					62 B.D.E.		61 62 A, C

Archieven (Haarlem)

Voor het boorstaten- en het boormonsterarchief wordt verwezen naar paragraaf 3.4 hoofdstuk 8 jaarverslag hoofdafdeling Kaartering.

Archief Geologisch Bureau (Heerlen)

Het verslag van dit archief is opgenomen in hoofdstuk 10, paragraaf Hydrogeologie.

Kernhuis Haarlem

In het verslagjaar werden van 11 mijnbouwmaatschappijen monsters over 46 boringen ontvangen. Dit betrof 16.168 spoelmonsters en 281,32 m kern. Hiermede zijn momenteel in totaal geregistreerd 635.009 spoelmonsters en 5.070,32 m kern.
Van de Deltadienst van RWS werden aanvullend nog 2000 monsters ontvangen voor de afdeling Hydrogeologie, waardoor het aantal monsters van deze Dienst op 26.241 werd vastgesteld.

4. CONTACTEN

Besturen, commissies en verenigingen, waarin stafleden medewerken

Landelijk

Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
- Commissie voor de Geologische Wetenschappen (Hageman, van der Heide)
- Subcommissie Geologische Ontwikkelingssamenwerking (Brouwer secretaris)
- Subcommissie voor Hydrologie (Jelgersma)
- Aardwetenschappelijke Coördinatie- en Beoordelingsgroep (Zagwijn)
- Commissie Onderzoek van de Zee (Hageman)
- Technische Commissie voor het Nederlands Centrum voor Oceanografische Gegevens (Schüttenhelm)

Uitvoerend Comité van de Interdepartementale Commissie voor Oceanografie (Oele)

Planninggroep Oceanografisch Onderzoek Lange Termijn (POOL) van de Interdepartementale Commissie voor Oceanografie (Oele)
- Werkgroep Topografie, Sedimentologie en Geologie (Oele)
- Werkgroep Planologie (Schüttenhelm)

Industriële Raad voor Oceanologie (Hageman)

Raad van Overleg voor Fysisch-oceanografisch Onderzoek van de Noordzee (Hageman)
- Contactgroep D (Bodem) (Schüttenhelm)

Technische Commissie voor het Ned. Centrum voor Oceanografische gegevens (Schüttenhelm)

Nederlands Bodemkundige Vereniging (Oele)

Werkgroep GEA (Hageman, van de Meene)

Subcommissie Bodembeweging van de Rijkscommissie voor Geodesie (Hageman)

Werkgroep Fysische Geografie van de Commissie voor Wetenschappelijke Geografie (van de Meene)

Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap (Hageman)
- Genootschapsraad (Herngreen)
- Wetenschapscommissie (van der Heide)
- Contactcommissie (Coenen)
- Palynologische Kring (Herngreen secretaris)
- Sedimentologische Kring (Oele penningmeester)
- Ingenieurs-Geologische Kring (Oele)
- Geomorfologische Kring (Bijlsma)

Bestuur Dienst Grondwaterverkenning – TNO (Hageman)

Commissie voor Hydrologisch Onderzoek – TNO en het Klein Comité hiervan (Hageman)

Adviescommissie Dienst Grondwaterverkenning – TNO (Jelgersma)

Stuurgroep Coördinatie Geohydrologisch Onderzoek (van Montfrans, Oele)
- Diverse coördinatiegroepen: zie bij Provinciaal en Gemeentelijk
- Contactgroep Grondwaterbeheer Grensstreek (van Montfrans)

Bestuur Stichting Isotopen-geologisch Omderzoek (Zagwijn, van Montfrans plv. lid)

Begeleidingscommissie Remote Sensing (Hageman)

Werkgroep Onderzoek Boringen, van de Studiecommissie Putten van het KIWA (Hageman, van Montfrans)

Commissie van Advies inzake van boorwerkzaamheden te vrijwaren kwetsbare gebieden (Brouwer)

Informatiesysteem Aardwetenschappen (INFA) (Hageman, van Staalduinen, Steinprinz)

Contactgroep Satellietwaarnemingen (van de Meene)

Adviesgroep Standaardisatie Geohydrologische Archieven (Steinprinz)

Interdepartementale Commissie Kernenergie
- Subcommissie Radioactieve Afvalstoffen (Harsveldt)
  - Juridisch-Financieel-Organisatorische Werkgroep (Harsveldt)
  - Werkgroep Toetsing Zoutvoorkomens aan Criteria Rapport 3500 MWe (Harsveldt voorzitter, van Montfrans)
  - Mijnbouwkundige Werkgroep (Harsveldt)
  - Risico Analyse Werkgroep (Harsveldt)
- Subwerkgroep Vooronderzoek Zoutkoepels (Harsveldt)

Studiecommissie Aanwendingsmogelijkheden Nederlandse Steenkool (Kimpe)

Werkgemeenschap Systematiek en Geografie van Cormophyta (van Amerom)

Werkgroep Tertiair (van Adrichem Boogaert, Doppert)

Provinciaal en Gemeentelijk

Adviescommissie Stichting „Natura Docet" te Denekamp (Zagwijn)

Stichting Mijnmuseum (Kimpe)

Ontgrondingscommissie Groningen (ter Wee)

Zandcommissie Drenthe (ter Wee)

Werkgroep Geohydrologie Emmen (ter Wee)

Werkgroep Geohydrologie Noord-Holland (Jelgersma, de Mulder)

Coördinatiegroepen Geohydrologisch Onderzoek (stuurgroep)

Coördinatiegroep Groningen (van Montfrans)
Coördinatiegroep Overijsselse Vecht (van Montfrans)
Coördinatiegroep Gelderland (Jelgersma)
Coördinatiegroep Utrecht (Jelgersma, Verbraeck)
Coördinatiegroep Grote Rivieren (Jelgersma)
Coördinatiegroep Midden Noord-Brabant (van Montfrans)
Coördinatiegroep Oost-Brabant (van Montfrans)
Coördinatiegroep Midden- en Noord-Limburg (Bless, tijdelijk voorzitter)
Commissie Hydrologisch Onderzoek Drenthe (van Montfrans, ter Wee)
Commissie Waterhuishouding Gelderland, en Technische Werkgroep (Jelgersma)
Commissie Drinkwatervoorziening Overijssel, en Technische Werkgroep (Jelgersma, van de Meene)
Technische Werkgroep Infiltratie Veluwe (Jelgersma)
Werkgroep Grondonderzoek Deltawerken (de Mulder, de Lang)
Werkgroep Vooroeveronderzoek Oosterschelde (de Mulder)
Werkgroep Philipsdam (de Lang)
Gemeentelijke Commissie Oudheidkundig Bodemonderzoek Haarlem (de Jong)
Archeologische Begeleidingscommissie Leiden (Pruissers)

Internationaal

Internationale Commissie van de Carbooncongressen (van Amerom)
Group of Experts on Natural Gas Resources van de Economic Commission for Europe (Brouwer)
Nederlandse Raad der Internationale Geodetische en Geofysische Unie (Hageman)
Hydrologische Sectie (Jelgersma)
Nederlandse Raad der Internationale Geografische Unie (Hageman)
International Union of Quaternary Research (INQUA)
Commission on the Quaternary Map of Europe (Zagwijn)
Commission on Loess (Kuyll)
Commission on Genesis and Lithology of Quaternary Deposits (Ruegg, ter Wee, Zandstra)
Subcommission on NW European Shorelines (Jelgersma, Oele)
Commission for the Palaeogeographic Atlas of the Quaternary (Zagwijn)
Feasibility Committee (Hageman)
Regional Group Glacigenic deposits in southwest parts of Scandinavian ice sheet (Zandstra)
INQUA Commissie Nederland van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (Zagwijn voorzitter)
International Geographical Union Commission on the Coastal Environment (Jelgersma)
International Post-Graduate Training Course on Fundamental and Applied Quaternary Geology, IFAQ (Hageman voorzitter)
International Union of Geological Sciences (IUGS)
Subcommission for Stratigraphic Classification (Zagwijn)
Unesco International Geological Correlation Programme (IGCP) (in samenwerking met IUGS, Scientific Committee I (Zagwijn)
National Committee (Hageman voorzitter)
IGCP Project 24: Quaternary Glaciations (Zagwijn)
IGCP Project 58: Mid-Cretaceous Events (Herngreen, Verbeek)
IGCP Project 86: East European Platform (Bless)
IGCP Project 124: The NW-European Tertiary Basin (Doppert, van Montfrans en Zandstra)
Economic and Social Commission for Asia and Pacific (ESCAP) (Oele special and technical adviser for CCOP)
Commission for the Geological Map of the World (Hageman)
Subcommission for the Tectonic Map of the World (Brouwer)
Subcommission for the Metallogenetic Map of the World (Hageman)
Commission for the Geological Map of Europe and the Mediterranean Regions (Hageman, van Staalduinen)
Subcommission for the Tectonic Map of Europe (Brouwer)
Subcommission for the Hydrogeological Map of Europe (Jelgersma)
Working Group of the Subcommission for the Metallogenetic Map of Europe (Harsveldt)
Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)
Co-ordinating Group for Geological Disposal (Harsveldt)
EEG Subcommissie Onderzoek en Ontwikkeling t.b.v. Grondstoffen (van Adrichem Boogaert)
EEG Beheerscomité Onderzoek en Ontwikkeling Geothermische Energie (Prins, Brouwer)
EEG Subcommissie Onderzoek en Ontwikkeling t.b.v. Noodvoorraden Aardgas (Brouwer)
EEG Commissie Management and Storage of Radioactive Waste (Harsveldt)
Center for Quaternary Research (België) (Zagwijn)
Redactieraad „Géologie Méditerranéenne" (Zagwijn)
Belgisch-Nederlandse Werkgroep voor geomorfologisch onderzoek (Bijlsma, ten Cate)
Société Géologique de Belgique (Bless)
Geologische Commissie NW Deutsche Saline. (Harsveldt)

Voordrachten

Geologie en stratigrafie van Limburg en aangrenzende gebieden: bijeenkomst Arbeitskreis für Paläobotanie und Palynologie te Heerlen (H. W. J. van Amerom)
Geologie van Nederland: Philips, Eindhoven (W. Apon)
De ontwikkeling van Nederland in het Pleistoceen: Stiboka, Wageningen (S. Bijlsma)
Sedimentation by rivers from the Scandinavian area in the southwestern part of the North Sea basin: MEGS II, Amsterdam (S. Bijlsma)
Geologie en geomorfologie van het landschap: studenten afd. Milieubouw TH Eindhoven (J. P. Broertjes)

Geologie van de Strabrechtse Heide; IVN te Someren-Asten (J. P. Broertjes)

Ontwikkelingsgeschiedenis van de Gelderse IJssel; afdelingen voor Fysische en Historische Geografie van het KNAG (T. Bruins)

Stratigraphie, Fazies und Zyklen der Limburger Oberkreide; Symposium Deutsche Kreide te Münster (W. M. Felder en H. J. Albers)

Geologie van Zuid-Limburg; voor docenten en studenten afd. Mijnbouw, TH Delft te Vaalsbroek (W. M. Felder)

Voordrachten over werkzaamheden der RGD; Seminaar Milieukunde van het Nederlands Instituut voor Preventieve Geneeskunde te Noordwijkerhout en Woudschoten (B. P. Hageman)

De Geologische Kaart van Nederland en zijn toepassingsmogelijkheden; Universiteit Leuven, TH Delft en Ned. Ver. Kartografie te Leiden (B. P. Hageman)

Gebruik van geologische informatie t.b.v. planologie en civieltechniek; LGM, Delft (B. P. Hageman)

Geological information and environmental planning; Keynote address MEGS II, Amsterdam (B. P. Hageman)

Selection rocksalt formations in the Netherlands; ECN, Petten (H. M. Harsveldt)

Saltresources in the Netherlands as surveyed mainly by AKZO; Ve Internationale Zoutsymposium te Hamburg (H. M. Harsveldt)

Geologie en Planologie zoutkoepels; voor SCK medewerkers uit Mol, te Haarlem (H. M. Harsveldt)

Colleges en een middag practicum voor studenten van de GU en VU, Hugo de Vries Laboratorium te Amsterdam (G. F. W. Herngreen)

Floraprovincies in het Krijt; afscheid Dr. S. van der Heide te Haarlem (G. F. W. Herngreen)

Duin- en strandwalonderzoek in Nederland; Universiteit van Kiel (S. Jelgersma)

De geschiedenis van het zeegat Bergen; Symposium West Friesland INQUA Nederland, Alkmaar (S. Jelgersma)

Haarlem, geologische opbouw en voormalige bewoning; afscheid Dr. S. van der Heide te Haarlem (J. de Jong)

De Geologie van Zuid-Limburg; Volkshogeschool te Valkenburg (O. S. Kuyl)

Methode van geologisch onderzoek op het Neder lands deel van het Continentaal Plateau; Zeemeetdienst Directie Noordzee-RWS te Rijswijk (C. Laban)

Holocene sedimentation in the Dutch Sector; Symposium Friends of the Quaternary of the North West European Shelf te Edinburgh (C. Laban)

Geologische opbouw van Twente; afd. Fysische Geografie van het KNAG (E. A. van de Meene)

Midden- en jong-pleistocene geologie van Twente; Geomorfologische en Sedimentologische Kring van het KNGMG (E. A. van de Meene)

Engineering geological investigations in the Mouth of the Eastern Scheldt Basin; MEGS II, Amsterdam (E. F. J. de Mulder)

Results of geological investigations and their civil-technical implications in the Eastern Scheldt Basin with special reference to the secondary dams; excursie MEGS II, Burghsluis (E. F. J. de Mulder)

Engineering Geology-Construction of a Stratigraphic Model; Int. Symposium Foundation Aspects of Coastal Structures, Delft (E. F. J. de Mulder)

Paleogeografische ontwikkeling gedurende het Holoceen in West-Friesland; INQUA Symposium, Alkmaar (E. F. J. de Mulder)

De geologische ontwikkeling van de Rijnmond en bewoningsgeschiedenis van Valkenburg; Oudheidkundige Vereniging Valkenburg (A. P. Pruissers)

De geologische ontwikkeling van Wassenaar en zijn bewoningsgeschiedenis; Oudheidkundige Vereniging Wassenaar (A. P. Pruissers)

De geologische ontwikkeling van Den Haag als scheidingsgebied tussen Maas- en Rijnestuarium en zijn bewoningsgeschiedenis; Oudheidkundige Vereniging Den Haag (A. P. Pruissers)

Veel voorkomende sedimenttypen in de Formatie van Twente en hun mogelijke genese; gezamenlijke bijeenkomst Sedimentologische Kring en Geomorfologische Kring van het KNGMG te De Lutte (G. H. J. Ruegg)

De geologische ontwikkeling van de zuidelijke Noordzee; Colloquia NIOZ te Texel (R. T. E. Schüttenhelm)

The state of the offshore mapping program by the Geological Survey of the Netherlands; Symposium Friends of the Quaternary of the North West European Shelf te Edinburgh (R. T. E. Schüttenhelm)

Some aspects of the Pleistocene sedimentation in the Dutch Sector; Symposium Friends of the Quaternary of the North West European Shelf te Edinburgh (R. T. E. Schüttenhelm)

De geologische geschiedenis van het Nederlandse deel van het Continentaal Plateau Noordzee; Zeemeetdienst Directie Noordzee-RWS te Rijswijk (R. T. E. Schüttenhelm)

Computer processing and storage of interpretated seismic data; Computer applications Conference te Haarlem (J. H. Slegtenhorst)

The organisation and function of the data base in the Oil and Gas department of the Geological Survey of the Netherlands; Computer applications Conference te Haarlem (J. H. Slegtenhorst)

Nannoplankton; afscheid Dr. S. van der Heide te Haarlem (J. W. Verbeek)

Terugblik op de Noordnederlandse stuwwallen van de vergletscheringsfasen d en e; Stuwwaldagen, afdeling Fysische Geografie KNAG en Geomorfologische Kring KNAG-KNGMG (M. W. ter Wee)

Het Neogeen-glauconiet project; afscheid Dr. S. van der Heide te Haarlem (W. H. Zagwijn)

Upper Cenozoic of Southern North Sea Basin, paleoclimatic and paleogeographic evolution: Keynote address MEGS II, Amsterdam (W. H. Zagwijn)

Vergelijking van het zeegat bij Bergen met het Oer-IJ; INQUA Nederland: Het Holoceen van West-Friesland en omgeving, Alkmaar (W. H. Zagwijn)

De geologische opbouw van de noordoostelijke Veluwe bij Hattem en Wapenveld; afd. Den Haag van de Ned. Geol. Vereniging (J. G. Zandstra)

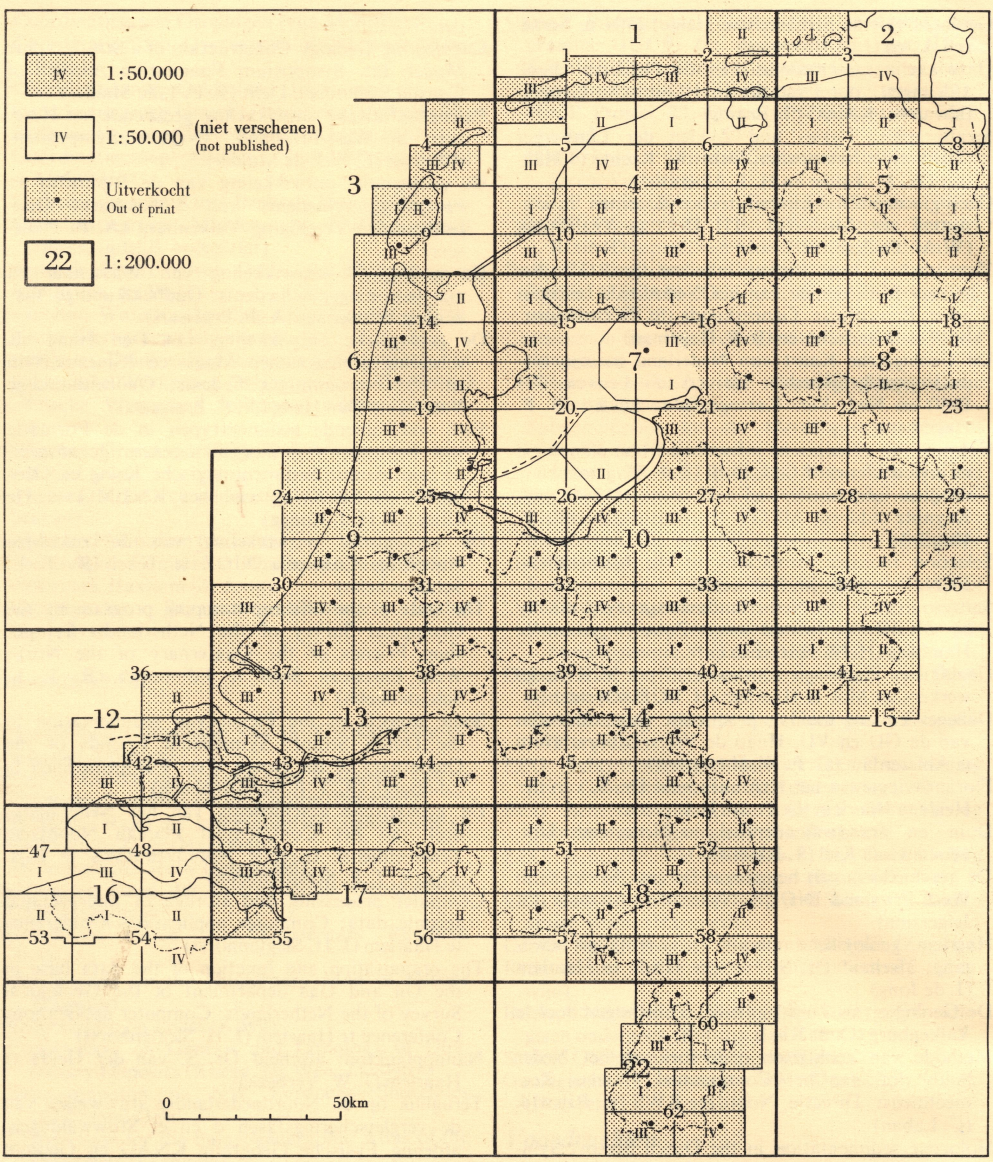


Fig. 5 – Bladindeling van de *vorige uitgave* van de Geologische Kaart van Nederland:
Schaal 1 : 50.000 opgenomen 1920-1942: verschenen 1925-1951.
Schaal 1 : 200.000 verschenen 1936-1953.

Subdivision of the *former edition* of the Geological Map of the Netherlands:
Scale 1 : 50.000 mapped 1920-1942: published 1925-1951.
Scale 1 : 200.000 published 1936-1953.

5. PUBLIKATIES (verkrijgbaar bij de Rijks Geologische Dienst Haarlem, tenzij anders vermeld.

I Schaal 1 : 50.000

Vorige uitgave van de geologische kaart van Nederland; legenda op het kaartblad (fig. 5). Opgenomen tussen 1920 en 1942, verschenen tussen 1925 en 1951.
Prijs per kwartblad (vrijwel uitverkocht) *f 1,95**
Het boekje „Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland, Mededeeling Nr. 1 (Mededeelingen van de Geologische Stichting, Serie D), uitgave 1942" uitverkocht
Het boekje „Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland Nr. 2, Hollands Noorderkwartier, uitgave 1947" uitverkocht

Nieuwe uitgave van de geologische kaart van Nederland (fig. 6). Opgenomen sinds 1956. Iedere aflevering bestaat uit een hoofdkaart, meestal een aantal bijkaarten schaal 1 : 100.000, een aantal profielen en een toelichting in boekvorm. Alle kaarten en profielen in kleurendruk.
Prijs per kaartenset + toelichting *f 19,75**
Er zijn verschenen:
Goeree-Overflakkee, IR. B. P. HAGEMAN, 1964
Zeeuwsch-Vlaanderen (dubbelblad), DRS. F. F. F. E. VAN RUMMELEN, 1965
Steenwijk Oost (16 O), DRS. M. W. TER WEE, 1966
Venlo West (52 W), DRS. J. C. VAN DEN TOORN, 1967
Gorinchem-Oost (38 O), DRS. A. VERBRAECK, 1970
Schouwen-Duiveland, DRS. F. F. F. E. VAN RUMMELEN, 1970
Willemstad Oost (43 O), DRS. A. VERBRAECK en DRS. J. H. BISSCHOPS, 1971
Walcheren, DRS. F. F. F. E. VAN RUMMELEN, 1972
Eindhoven Oost (51 O), DRS. J. H. BISSCHOPS, 1973
Sneek (10 O + W), DRS. M. W. TER WEE, 1976
Arnhem Oost (40 O), DRS. E. A. VAN DE MEENE, 1977
Beveland, DRS. F. F. F. E. VAN RUMMELEN, 1978

Geomorfologische kaart van Nederland (fig. 7). Deze kaart is een gezamenlijke uitgave van de Stichting voor Bodemkartering en de Rijks Geologische Dienst.
Uitvoering in kleurendruk, verschenen sedert 1975.
Prijs per kaartblad (West + Oost) *f 12,—*
Landelijke legenda + Toelichting *f 24,—*
Uitsluitend verkrijgbaar bij Pudoc, Postbus 4, 6700 AA Wageningen, tel. 08370–19146.

II Schaal 1 : 100.000

Geologische overzichtskaart van Zuid-Limburg (Kwartair afgedekt). Een in 1972 verschenen toeristisch-geologisch kaartje, o.a. ten behoeve van excursies e.d., omvattende het gebied ten zuiden van Sittard en een gedeelte van België en West-Duitsland. Uitvoering in kleurendruk.
Verkrijgbaar zowel in Haarlem als in Heerlen voor de prijs van *f 3,50**

III Schaal 1 : 200.000

Deze *geologische kaart* van Nederland (fig. 5) is samengesteld naar gegevens van de onder I „Vorige uitgave" genoemde kaart en is in de jaren 1936 tot 1953 uitgegeven door het Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap.
Prijs per kaartblad, voorzover nog voorradig *f 9,—*
Deze kaarten zijn uitsluitend verkrijgbaar bij de administrateur van de Publikaties van het bovengenoemd Genootschap, Mijnbouwstraat 120, 2628 RX Delft, tel. 015–781488. De bijbehorende toelichting, redactie A. J. PANNEKOEK, onder de titel: „Geologische geschiedenis van Nederland", uitgegeven onder auspiciën van het Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouw-

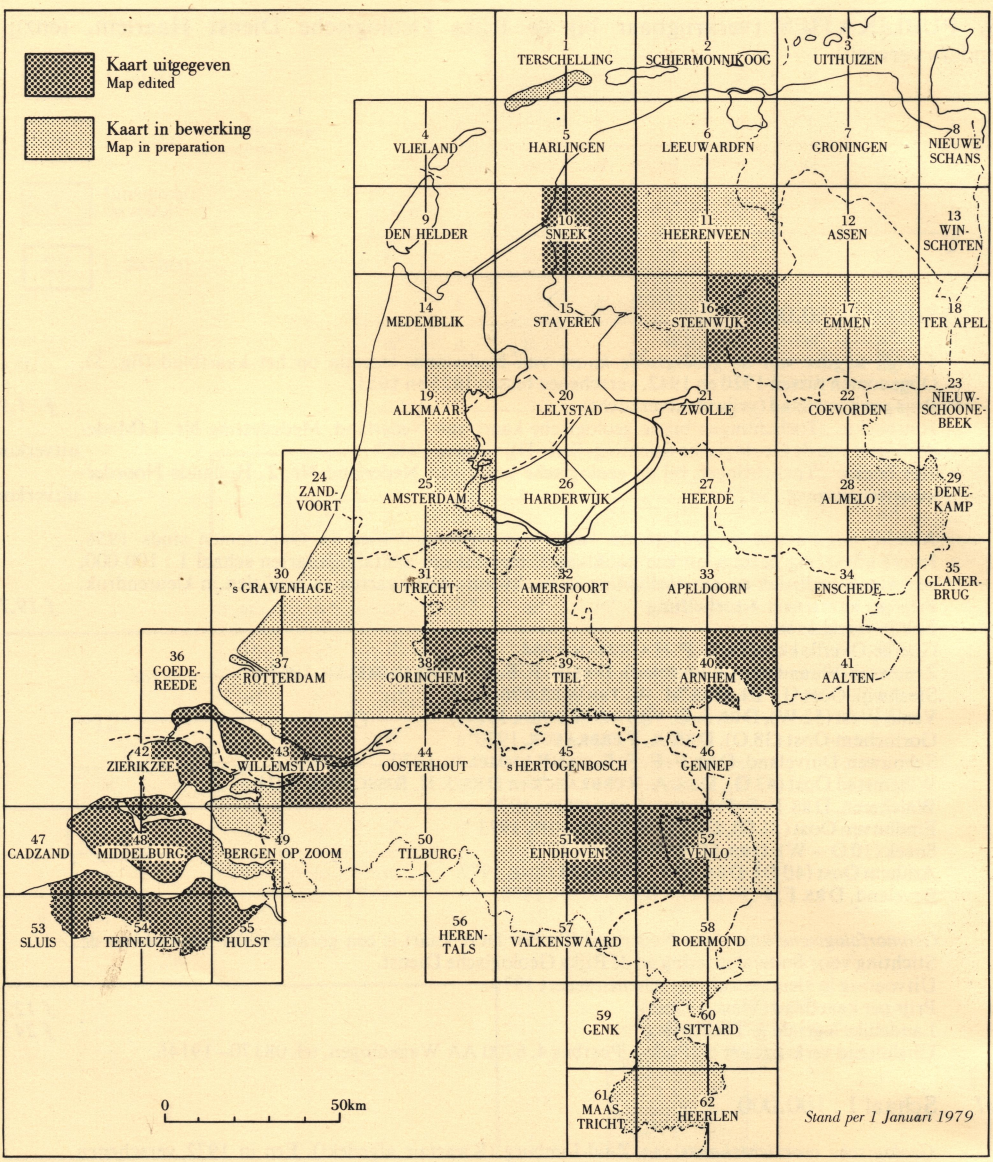


Fig. 6 – Bladindeling van de *nieuwe uitgave* van de Geologische Kaart van Nederland:
Schaal 1 : 50.000 opgenomen sinds 1956; eerste blad verschenen 1964.

Subdivision of the *new edition* of the Geological Map of the Netherlands:
Scale 1 : 50.000 mapped since 1956; first sheet published 1964.

kundig Genootschap en de Geologische Stichting, 1956, 154 pp., 67 figuren, 16 platen, is *uitverkocht*

IV Schaal 1 : 600.000

Geologische overzichtskaarten van Nederland. Deze eind 1975 verschenen publikatie omvat:
1. een geologische overzichtskaart van Nederland, afmeting ca 66 x 62 cm,
2. een overzichtskaart „Toegepaste Geologie", afmeting ca 62 x 62 cm,
3. een kaart „Glaciale verschijnselen gedurende het Saalien", afmeting ca 62 x 52 cm,
4. een kaart „Ondiepe breuken en bovenkant van de Formatie van Maassluis", afmeting ca 62 x 52 cm,
5. een profielenblad met drie west/oost profielen tot een diepte van ongeveer 400 meter, afmeting 78 x 66 cm,
6. een uitgebreide toelichting (134 pagina's).

Alle kaarten zijn uitgevoerd in kleurendruk. Prijs per kaartenset + toelichting *f 27,50**
De geologische overzichtskaart (1) is met de desbetreffende overdruk uit de toelichting los verkrijgbaar voor de prijs van *f 10,85**

Speciaal voor ONDERWIJSDOELEINDEN.
Bij aankoop van een complete set ad *f* 27,50 bestaat de mogelijkheid om de losse, ongevouwen geologische overzichtskaart (1) + de overdruk uit de toelichting aan te schaffen voor de prijs van *f 2,85**
Dit geldt echter voor een minimum afname van 10 stuks.

V Schaal 1 : 500.000

Twee *hydrogeologische kaartjes* van Nederland op één blad van 36 x 26 cm.
Uitvoering in kleurendruk.
Verschenen in 1972. Auteurs: DR. S. JELGERSMA (Rijks Geologische Dienst, Haarlem) en DR. W. A VISSER (Dienst Grondwaterverkenning-TNO, Delft). De legenda op het kaartblad alsmede de aparte toelichting zijn in het Engels. Prijs per blad (2 kaartjes + toelichting) *f 7,60**

VI Schaal 1 : 2.500.000

De *palaeogeografische ontwikkeling* van Nederland in de laatste drie miljoen jaar, door DR. W. H. ZAGWIJN. Deze publikatie bestaat uit een overdruk van het desbetreffende artikel in het Geografisch Tijdschrift IX (1975) Nr. 3, 21 pag. met een kaartbijlage „Palaeogeografische kaarten van Nederland in het Boven-Tertiair en Kwartair" (12 kaartjes op één blad van 60 x 65 cm in kleur).

Verkrijgbaar door storting van *f* 6,— op girorekening No. 13315 van het Secretariaat van het (K)oninklijk (N)ederlands (A)ardrijkskundig (G)enootschap, Mauritskade 63 te Amsterdam, onder vermelding van „Kwartair Zagwijn".

VII Geologie van het Nederlandse Waddengebied

Deze in 1977 verschenen publicatie is samengesteld door medewerkers van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders en van de Rijks Geologische Dienst en omvat het boek „Geologisch onderzoek van het Nederlandse Waddengebied", 77 pag., met de volgende bijlagen:
nr. 1 west-oost lengteprofiel;
nr. 2 kaart, schaal 1 : 200.000, diepteligging van de keileem;
nr. 3 kaart, schaal 1 : 200.000, diepteligging van de bovenkant Pleistoceen;
nr. 4 kaart, schaal 1 : 200.000, Holocene geologie;
nr. 5 kaart en profielen, schaal 1 : 50.000, Terschelling.

De prijs van het boek + de bijlagen bedraagt *f 27,50**

VIII De brochure *„De geologische kaart van Nederland"*

In deze brochure zijn alle bovengenoemde kaarten nader omschreven, terwijl er tevens de mogelijkheden van abonnementen in worden vermeld *gratis*

* = exclusief verzendkosten en B.T.W.

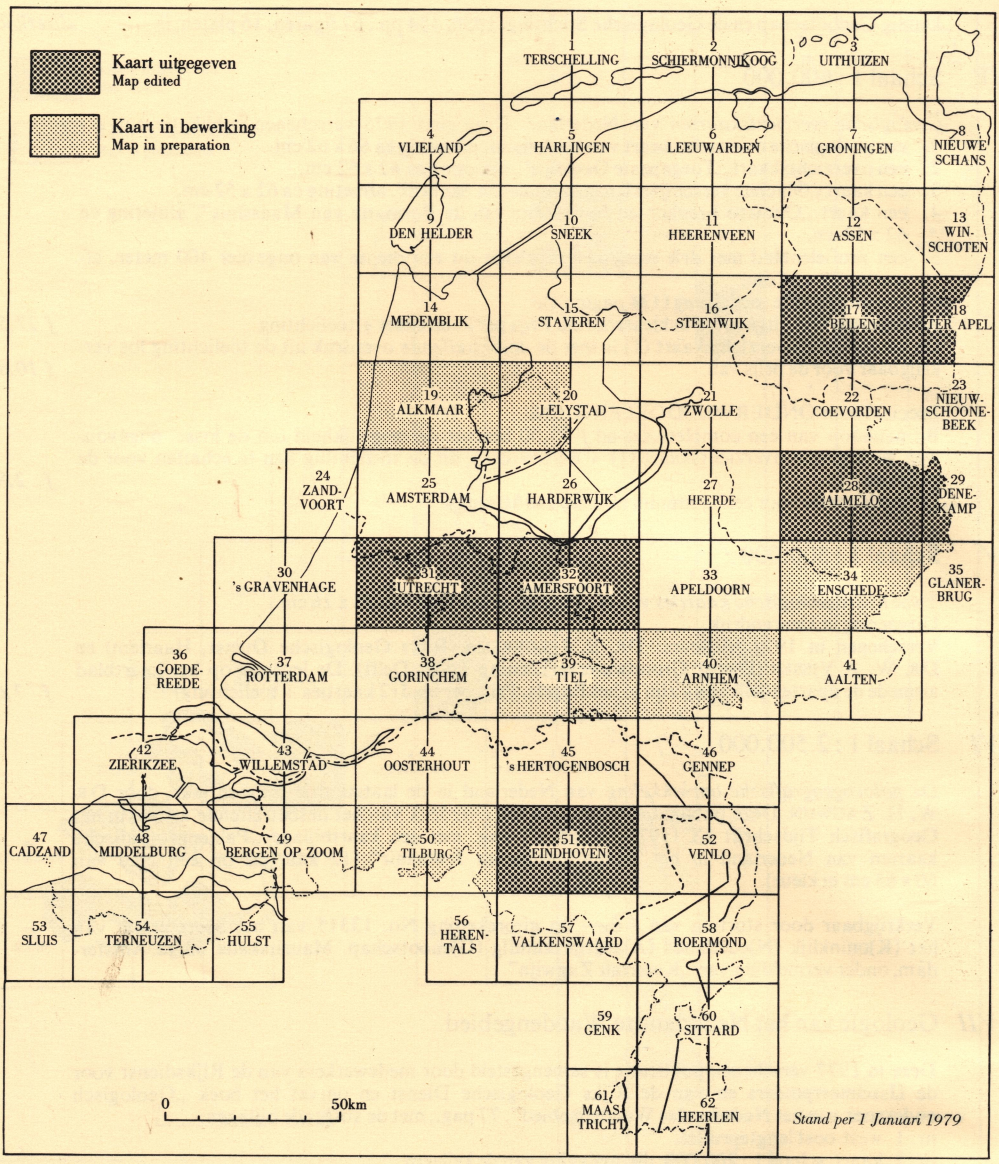


Fig. 7 – Bladindeling van de Geomorfologische Kaart van Nederland:
Schaal 1 : 50.000 eerste blad verschenen 1975.

Subdivision of the Geomorphological Map of The Netherlands:
Scale 1 : 50.000 first sheet published 1975.

PUBLICATIONS available from the Geological Survey of The Netherlands Haarlem, unless otherwise mentioned)

I Scale 1 : 50,000

Older edition of the geological map of The Netherlands; legend upon the map sheet (fig. 5). Surveyed between 1920 and 1942, published from 1925 to 1951.
As far as the map sheets are still in stock their price is *Dfl. 1,95**
The booklet „Toelichting bij de geologische kaart van Nederland, Mededeeling Nr. 1 (Mededeelingen van de Geologische Stichting, Serie D), uitgave 1942" *out of print*
The booklet „Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland, Nr. 2, Hollands Noorderkwartier, uitgave 1947" *out of print*

New edition of the geological map of The Netherlands (fig. 6). Surveyed from 1956 on.
Each map sheet offers a geological map, mostly a number of single value maps 1 : 100.000, a number of cross-sections and explanatory notes. Maps and cross-sections are multi-coloured papers. Price for each complete set *Dfl. 19,75**
Published:
Goeree-Overflakkee, B. P. HAGEMAN, 1964
Zeeuwsch-Vlaanderen, F. F. F. E. VAN RUMMELEN, 1965
Steenwijk Oost (16 O), M. W. TER WEE, 1966
Venlo West (52 W), J. C. VAN DEN TOORN, 1967
Gorinchem Oost (38 O), A. VERBRAECK, 1970
Schouwen-Duiveland, F. F. F. E. VAN RUMMELEN, 1970
Willemstad Oost (43 O), A. VERBRAECK en J. H. BISSCHOPS, 1971
Walcheren, F. F. F. E. VAN RUMMELEN, 1972
Eindhoven Oost (51 O), J. H. BISSCHOPS, 1973
Sneek (10 O + W), M. W. TER WEE, 1976
Arnhem Oost (40 O), E. A. VAN DE MEENE, 1977
Beveland, F. F. F. E. VAN RUMMELEN, 1978

Geomorphological map of The Netherlands (fig. 7). This map is a joint issue of the Soil Survey of The Netherlands and the Geological Survey of The Netherlands.
Multicoloured printed map sheets from 1975 on.
Price for each sheet (West and East) *Dfl. 12,—*
Legend + explanatory notes *Dfl. 24,—*
Exclusively obtainable from Pudoc, P.O. Box 4, 6700 AA Wageningen, tel. 08370—19146.

II Scale 1 : 100,000

General geological map of Southern Limburg (subcrop of top Tertiary). A geological map for tourist excursions in the Limburg area south of Sittard and in the adjoining parts of Belgium and the Federal Republic of Germany.
This multicoloured sheet is obtainable from the Geological Survey office at Haarlem and from the Geological Bureau, Akerstraat 86-88, Heerlen, tel. 045—711910. Price *Dfl. 3,50**

III Scale 1 : 200,000

This *geological map* of The Netherlands (fig. 5) has been composed from the geological maps 1 : 50,000, older edition. The issue was published by the Royal Geological and Mining Society of The Netherlands from 1936 to 1953. Price for each sheet *Dfl. 9,—*
The map sheets are exclusively obtainable from the administrator of the Society's Publications, Mijnbouwstraat 120, 2628 RX Delft, tel. 015—781488.
The relative explanatory notes are entitled: Geological History of The Netherlands, published by Staatsuitgeverij 's-Gravenhage, 1956, 154 pp., 67 figures, 16 plates *out of print*

IV Scale 1 : 600,000

General geological map of The Netherlands. It was published in 1975 and it contains:
1. a general geological map of The Netherlands, size 66 x 62 cm,
2. a general map „Applied geology", size 62 x 62 cm,
3. a map, entitled „Glacial phenomena during the Saalian glaciation", sixe 62 x 52 cm,
4. a map, entitled „Shallows faults and top Maassluis Formation", size 62 x 52 cm,
5. a sheet with three general geological west/east cross-sections through The Netherlands, size 78 x 66 cm,

6. comprehensive explanatory notes (134 pages, in Dutch).
All maps are multicoloured.
Price for the complete set + explanatory notes *Dfl. 27,50**
The general geological map (1) is separately available together with a reprint of the relative part from the explanatory note. Price *Dfl. 10,85**

Especially for educational purposes!
Purchasing a complete set at the price Dfl. 27,50 the unfolded geological map (1) may be bought (together with the reprint of the relative part from the explanatory note) at the price of *Dfl. 2,85**
of each map, when more than 10 copies are ordered.

V Scale 1 : 1,500,000

Two *hydrogeological maps* of The Netherlands, size 36 x 26 cm. Multicoloured; edition 1972.
Authors: DR. S. JELGERSMA (Geological Survey of The Netherlands, Haarlem) and DR. W. A. VISSER (DGV-TNO, Delft). Legend and explanatory notes in English. Price *Dfl. 7,60**

VI Scale 1 : 2,500,000

„Paleogeography of The Netherlands" (in Dutch) over the last three million years. Author: DR. W. H. ZAGWIJN, 1975.
Reprint from Geografisch Tijdschrift IX (1975) Nr. 3, 21 pp., including 12 palaeogeographic maps of The Netherlands during the Upper Tertiary and Quaternary, on one sheet, in colour, 60 x 65 cm.
Exclusively obtainable from the Royal Geographical Society of The Netherlands, Mauritskade 63, Amsterdam. Price *Dfl. 6,—*

VII The tidal flat area in the northern Netherlands

This issue, published in 1977, was written by staff members of the Rijks Geologische Dienst (Geological Survey of The Netherlands) and of the Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (Lake IJssel Polder Development Authority). It comprises a memoir, sections and maps:
memoir: geologisch onderzoek van het Nederlandse Waddengebied (geological research of the tidal flat area in the northern Netherlands), 77 pages;
enclosure 1: west-east cross-section;
enclosure 2: map, scale 1 : 200,000, depth of boulderclay;
enclosure 3: map, scale 1 : 200,000, top of Pleistocene deposits;
enclosure 4: map, scale 1 : 200,000, Holocene geology;
enclosure 5: map and sections, scale 1 : 50,000, island Terschelling.
Price of the complete issue *Dfl. 27,50**

VIII The brochure *„The geological map of The Netherlands"*

Detailed descriptions of all kinds of maps and further information about subscription fees are dealt with in this brochure (in English). *free*

* = exclusive of postage

Mededelingen Nieuwe Serie (verkrijgbaar bij de/available from the Staatsuitgeverij, Christoffel Plantijnstraat, 's-Gravenhage/The Hague)

*No. 21** 1970
AMEROM, H. W. J. VAN, M. J. M. BLESS & C. F. WINKLER PRINS: Some paleontological and stratigraphical aspects of the Upper Carboniferous Sama Formation (Asturias, Spain)
BLESS, M. J. M. & H. JORDAN: Stratigraphical and taxonomical remarks on the ostracode genus *Hollinella* CORYELL
JELGERSMA, S., J. DE JONG, W. H. ZAGWIJN & J. F. VAN REGTEREN ALTENA: The coastal dunes of the western Netherlands; geology, vegetational history and archeology.
Geological bibliography of The Netherlands, September 1970

No. 22 1971

AMEROM, H. W. J. VAN: Kotpillen aus der Oberen Kreide im Maastricht-Aachener Raum (Nord-West Europa)
(Paläontologisch-stratigraphische Notizen III)
BLESS, M. J. M.: On a new genus and species of Cypridinacea (Ostracoda)
DIJKSTRA, S. J.: The megaspores of boring Tchad
HAMMEN, T. VAN DER and T. A. WIJMSTRA (Editors): The Upper Quaternary of the Dinkel valley
ZANDSTRA, J. G.: Geologisch onderzoek in de stuwwal van de oostelijke Veluwe bij Hattem en Wapenveld
Geological bibliography of The Netherlands, September 1971

No. 23 1972/1973

GLIESE, J.: Fazies und Genese der Sande in Liegenden der Braunkohlen-Hauptflözgruppe (obere Kölner Schichten, Tertiär) in der südlichen Niederrheinischen Bucht (Deutschland)
GULLENTOPS, F.: Grainsize and Mineralogy of Miocene glass-sands of Maasmechelen, Belgian Limburg
HAGER, H.: Zur Verbreitung und Mächtigkeit quarzreicher tertiärer Sande in der Niederrheinischen Bucht
LOON, A. J. VAN: „Habitus" of some heavy minerals from the Tertiary of Southern Limburg (The Netherlands)
RIEZEBOS, P. A. and L. VAN DER WAALS: Some optical observations on thin-sections of lustrous and dull quartz grains. A preliminary report
WEISS, R.: Entstehung, Gewinnung, Aufbereitung und Verwendung des Frechener Quarzsandes
Geological bibliography of The Netherlands 1972/1973, B 87 – B 100

No. 24 1973

AMEROM, H. W. J.: Ein Beitrag zur Karbon-Fauna und über eine Fossil-Falle im Hangenden des Flözes Meister (GB. 25) des Westfal A in Süd-Limburg
(Paläontologisch-stratigraphische Notizen IV)
BLESS, M. J. M. and J. E. POLLARD: Paleoecology and Ostracode Faunas of Westphalian Ostracode Bands from Limburg, The Netherlands and Lancashire, Great Britain
BLESS, M. J. M. and J. P. M. TH. MEESSEN: Preparation of Miospores from Carboniferous Rocks
BLESS, M. J. M.: The History of the Finefrau Nebenbank Marine Band (Lower Westphalian A) in South Limburg (The Netherlands). A case of Interaction between Paleogeography, Paleotectonics and Paleoecology.
KIMPE, W. F. M.: Ein Kaolin-Kohlentonstein im unteren Teil der Maurits Schichten (Oberes Westfal B) der Zeche Hendrik, Süd-Limburg (die Niederlande)
HERNGREEN, G. F. W.: The so-called Kuhfeld Beds in the eastern Netherlands
ZAGWIJN, W. H.: Pollenanalytic studies of Holsteinian and Saalian Beds in The Northern Netherlands

No. 25-1 1974

VERBRAECK, A.: The genesis and age of the riverdunes (donken) in the Alblasserwaard

No. 25-2 1974

BECKER, G., M. J. M. BLESS, M. STREEL and J. THOREZ: Palynology and ostracode distribution in the Upper Devonian and basal Dinantian of Belgium and their dependence on sedimentary facies

No. 25-3 1974

ZAGWIJN, W. H.: Vegetation, climate and radiocarbon datings in the Late Pleistocene of The Netherlands. Part II: Middle Weichselian

No. 26-1 1975

ZANDSTRA, J. G.: Sediment-petrological investigations of a boring and an excavation at Peelo (Northern Netherlands)

No. 26-2 1975

RUEGG, G. H. J.: Sedimentary structures and depositional environments of Middle- and Upper-Pleistocene glacial time deposits from an excavation at Peelo, near Assen, The Netherlands

No. 26-3 1975

HERNGREEN, G. F. W.: Palynology of Middle and Upper Cretaceous strata in Brazil

No. 27-1 1976
BLESS, M. J. M. and M. STREEL: The occurrence of reworked miospores in a Westphalian C microflora from South Limburg (the Netherlands) and its bearing on paleogeography.

No. 27-2 1976
AMEROM, H. W. J. VAN, G. F. W. HERNGREEN and B. J. ROMEIN: Palaeobotanical and palynological investigation with notes on the microfauna of some core samples from the Lower Cretaceous in the West Netherlands Basin.

No. 27-3 1976
BLESS, M. J. M., BOUCKAERT, J. *et al.*: Dinantian rocks in the subsurface North of the Brabant and Ardenno-Rhenish massifs in Belgium, the Netherlands and the Federal Republic of Germany.

No. 27-4 1976
Geological bibliography of the Netherlands and adjacent countries of importance to the geology of the Netherlands.

No. 28-1 1977
HARSVELDT, H. M.: Das Prätertiär von Südost-Twenthe (Niederlande)

No. 28-2 1977
THOREZ, J., M. STREEL, J. BOUCKAERT & M. J. M. BLESS: Stratigraphie et paléogéographie de la partie orientale du synclinorium de Dinant (Belgique) au Famennien supérieur: un modèle de bassin sedimentaire reconstitué par analyse pluridisciplinaire sédimentologique et micropaléontologique.

No. 28-3 1977
CONINCK, J. DE: Organic walled microfossils from the Eocene of the Woensdrecht borehole, southern Netherlands.

No. 28-4 1977
RUEGG, G. H. J. & J. G. ZANDSTRA: Pliozäne und pleistozäne gestauchte Ablagerungen bei Emmerschans (Drenthe, Niederlande).

No. 28-5 1977
BLESS, M. J. M., J. BOUCKAERT, M. A. CALVER, J. M. GRAULICH & E. PAPROTH: Paleogeography of Upper Westphalian deposits in NW Europe with reference to the Westphalian C north of the mobile Variscan belt.

No. 28-6 1977
ROEP, TH. B. & A. REMMELZWAAL: A descriptive and „intuitive" thin-section analysis of Pleistocene sands of the Netherlands near Hattem.

No. 29 1977
CLAYTON, G., R. COQUEL, J. DOUBINGER, K. J. GUEINN, S. LOBOZIAK, B. OWENS & M. STREEL: Carboniferous miospores of Western Europe: illustration and zonation.

No. 30-1 1978
TURNAU, E.: Spore zonation of uppermost Devonian and Lower Carboniferous deposits of Western Pomerania.

No. 30-2 1978
KIMPE, W. F. M., M. J. M. BLESS, J. BOUCKAERT, R. CONIL, E. GROESSENS, J. P. M. TH. MEESEN, E. POTY, M. STREEL, J. THOREZ & M. VANGUESTAINE: Paleozoic deposits east of the Brabant Massif in Belgium and The Netherlands.

* opgave en prijzen van de nummer 1 t/m 20 zijn op aanvraag verkrijgbaar; zie ook de jaarverslagen 1970-1975
– lists of published „Mededelingen N.S." numbers 1 to 20 are available on request; see also annual reports 1970-1975

Mededelingen Serie C (Monografieën) (verkrijgbaar bij de/available from the Staatsuitgeverij, Christoffel Plantijnstraat, 's-Gravenhage/The Hague)

*No. 41 (IV-3-7)**	*1956*	F. H. VAN OYEN: Contribution à la connaissance du genre *Adelopthalmus* Jordan et Meyer 1854
No. 42 (VI-6)	*1956*	G. C. MAARLEVELD: Grindhoudende Midden-Pleistocene Sedimenten. Het onderzoek van deze afzettingen in Nederland en aangrenzende gebieden (with English summary)
No. 43 (III-1-5)	*1960*	W. H. ZAGWIJN: Aspects of the Pliocene and Early Pleistocene vegetation in the Netherlands
No. 44 (I-1-4)	*1961*	R. J. H. PATIJN en W. F. M. KIMPE: De kaart van het Carboonoppervlak, de profielen en de kaart van het dekterrein van het Zuid-Limburgse mijngebied en Staatsmijn Beatrix met omgeving
No. 45 (VI-7)	*1962*	S. JELGERSMA: Holocene sea level changes in the Netherlands
No. 46 (V-2-2)	*1966*	G. DEROO: Cytheracea (Ostracodes) du Maastrichtien de Maastricht (Pays-Bas) et des régions voisines; résultats stratigraphiques et paléontologiques de leur étude
No. 47 (VI-8)	*1966*	R. J. H. PATIJN: Waterwinning in Zuid- en Midden-Limburg nu en in de toekomst
No. 48 (III-1-6)	*1968*	R. H. WAGNER: Upper Westphalian and Stephanian Species of *Alethopteris* from Europe, Asia Minor and North America
No. 49 (V-3-1)	*1972*	M. J. M. BLESS & H. JORDAN: Ostracodes of the family Hollinellidae
No. 50 (III-1-7)	*1975*	H. W. J. VAN AMEROM: Die eusphenopteridischen Pteridophyllen aus der Sammlung des Geologischen Bureaus in Heerlen, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Stratigraphie bezüglich des Südlimburger Kohlenreviers

* – opgave en prijzen van de nummers 1 t/m 40 zijn op aanvraag verkrijgbaar; zie ook de jaarverslagen 1970-1975
– lists of published „Mededelingen Serie C", numbers 1 to 40 ware available on request; see also annual reports 1970-1975

Overige publikaties verschenen in 1978 / *Other papers of 1978*

AMEROM, H. W. J. VAN & JOSTEN, K.-H.	Geologisch-paläobotanische Exkursion im Grenzgebiet Belgien-Niederlande-Bundesrepublik Deutschland. – Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 34: 71-96
BLESS, M. J. M. *et al.*	Y a-t-il des hydrocarbures dans le pré-permien de l'Europe occidentale? – Prof. Pap. Serv. Géol. Belg., 11
BLESS, M. J. M. *et al.*	Olie en gas in het Pre-Perm van West-Europa? – Sticht. Ned. Afgest. en Studenten TH Aken, 20 (4): 1-18
BLESS, M. J. M., & TSCHIGOVA, V.	On correlation of Famennian and Tournaisian deposits of the French-Belgian basin and the Russian Platform. – Prelim. Rep. Serv. Géol. Belg. 1.6.1976: 33-36
BIJLSMA, S.	Untersuchungen über die Genauigkeit von Feinkiesanalysen in Geschiebelehm. – Der Geschiebesammler, 12: 39-46
CELENK, O. *et al.*, o.a. STAALDUINEN, C. J. VAN	Workshop on abundance estimation. – J. Int. Ass. Mathem. Geol., 10 (5): 473-481

FELDER, W. M. — Stratigrafisch onderzoek van het Krijt in West-Europa. – Sprekende Bodem, 1: 2-11

FELDER, W. M. — Ontsluitingen van de Kunrader kalksteen, deel I. – Grondboor en Hamer, 4: 86-121

FELDER, W. M. — Zuid-Limburg als centrum van een prehistorische vuursteenindustrie. – In: Ontdek het Mergelland, 159-165

FISCHER, M. M. — Geologische Kaart van Terschelling 1 : 50.000. – In: Geologisch onderzoek van het Nederlandse Waddengebied (C. J. van Staalduinen, ed.), 68-70

HERNGREEN, G. F. W. — A preliminary dinoflagellate zonation of Aptian-Cenomanian in the Netherlands. – Palinologia, num. extraord. 1: 273-281

HERNGREEN, G. F. W. & BOER, K. F. de — Dinoflagellate zonation of Upper Dogger and ?lowermost Malm in the Netherlands. – Palinologia, num. extraord. 1: 283-291

JELGERSMA, S. — Zeespiegelbeweging en bodemdaling. – In: Geologisch onderzoek van het Nederlandse Waddengebied (C. J. van Staalduinen, ed.), 72-74

JELGERSMA, S. & ENTE, P. J. — Genese van het Holoceen. – In: Geologisch onderzoek van het Nederlandse Waddengebied (C. J. van Staalduinen, ed.), 23-33

JONG, J. DE — Pollen-analysis and Radiocarbon Dating of a Peat Deposit from the Island of Schiermonnikoog (The Netherlands). – Berichten Rijksdienst Oudheidk. Bodemonderzoek jrg. 25: 183-186

KUYL, O. S. — Lösslandschap in Zuid-Limburg. – In: Luchtlandschap van Nederland, p. 57

MEENE, E. A. VAN DE & ZAGWIJN, W. H. — Die Rheinläufe im deutsch-niederländischen Grenzgebiet seit der Saale-Kaltzeit. Überblick neuer geologischer und pollenanalytischer Untersuchungen. – Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 28: 345-359

MULDER, E. F. J. DE & RUMMELEN, F. F. F. E. VAN — Engineering Geology – Construction of a stratigraphic Model. – Proc. Int. Symp. Soil Mech. Res. Found. Des. Oosterschelde Surge Barrier

MURILLO, M. T. & BLESS, M. J. M. — Spores of recent Colombian Pteridophyta. II. Monolete spores. – Rev. Palaeobot. Palynol., 25: 319-365

SPAINK, G. — Het Eoceen in de Lokaalmoraine van Losser. – Staringia, 4: 8-39

STAALDUINEN, C. J. VAN (ed.) — Geologisch onderzoek van het Nederlandse Waddengebied. – Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 1-77

STAALDUINEN, C. J. VAN — De opdracht, Geologische opbouw van Terschelling, Ondiepe delfstoffen en Erosiebestendigheid. – Hfdst. 1: 7-9, 3.3: 63, 5.1: 72 en 5.3: 74-75 in: Geologisch onderzoek van het Nederlandse Waddengebied (C. J. van Staalduinen, ed.)

ZAGWIJN, W. H. — A macroflora of Holsteinian age from the northern part of The Netherlands. – Rev. Palaeobot. Palynol., 26: 243-248

ZAGWIJN, W. H. & DOPPERT, J. W. CHR. — Upper Cenozoic of the Southern North Sea Basin: palaeoclimatic and palaeogeographic evolution. – Geologie en Mijnbouw, 57: 577-588

ZANDSTRA, J. G. — Einführung in die Feinkiesanalyse. – Der Geschiebesammler, 12 (2/3): 21-38

6. HOOFDAFDELING DIEPE ONDERGROND/OLIE EN GAS

Aan de Directie Mijnwezen werden adviezen inzake aangetoonde gasreserves op het vasteland en het Nederlandse deel van het Continentaal Plat, reserveprognoses voor offshore-gebieden welke voor exploratie gesloten zijn, prospectiviteitskaarten van delen van het Noordzeegebied, alsmede diverse gegevens verstrekt. Verder werden vragen beantwoord welke met de bitumina-exploratie samenhangen.

Met de Directie Gasvoorziening werd overleg gepleegd inzake standaardcondities voor nationale en internationale reservestatistieken en het reserveharmonisatie-overleg met de Nederlandse Gasunie.

Aan het Staatstoezicht op de Mijnen werden adviezen verstrekt betreffende te verwachten mijnbouwkundige activiteiten in gebieden waarvoor streek-, structuur- en bestemmingsplannen worden ontworpen en geologische adviezen inzake offshore pijpleidingtracés.

De werkzaamheden in het kader van de Commissie van Advies inzake van boorwerken te vrijwaren kwetsbare gebieden werden voortgezet met de behandeling van aanvragen voor boorvergunningen en concessies.

Aan de Directie Internationale Technische Hulp werd aan de hand van progress-rapporten advies verstrekt inzake een trainingsproject in Indonesië.

In het kader van de Group of Experts on Natural Gas Resources van de Economic Commission for Europe werden studies betreffende de opbrengstfactor van gasvelden en de exploratie van carbonaatreservoirs voortgezet, alsmede de definitieve tekst opgesteld van een verklarende woordenlijst van economisch-technische termen welke in 1979 zal worden gepubliceerd.

De activiteiten in het kader van de EEG omvatten de inventarisatie van projecten en studies met betrekking tot primaire grondstoffen, de inventarisatie en beoordeling van projecten inzake ultra-diepe exploratie naar bitumina en die van research- en demonstratieprojecten inzake geothermische energie.

De resultaten van reserveëvaluaties van nieuwe aangetoonde en van herevaluaties van reeds eerder aangetoonde gasreservoirs werden in de periodieke reserverapportages en in antwoord op incidentele vragen aan het Ministerie van Economische Zaken verstrekt.

De geofysische en petrofysische werkzaamheden omvatten de interpretatie van seismische gegevens en boorgatmetingen in de provincies Drenthe, Noord-Holland en Friesland, alsmede in A-, F-, K-, L- en P-blokken op de Noordzee. Evenals in 1977 werden geologisch-structurele studies verricht van de voor exploratie gesloten offshore-gebieden en reserveprognoses opgesteld.

Behalve reservoir-geologische studies ten behoeve van reserveëvaluaties werden regionaal geologisch-stratigrafische studies met betrekking tot specifieke gebieden en economisch-geologisch belangrijke formaties verricht. Geologische gegevens inzake de diepe ondergrond werden aan de hoofdafdeling Kaartering verstrekt t.b.v. toelichtingen van kaartbladen.

De voor automatiseringswerkzaamheden benodigde programmatuur werd uitgebreid voor diverse petrofysische, seismische, topografische en paleontologische opname- en verwerkingsactiviteiten. De in 1978 ingestelde centrale coördinatie van automatiseringsactiviteiten in de hoofdafdeling resulteerde in het opstellen en toepassen van definitieve in- en uitvoernormen met de

bijbehorende programmatuur voor databanken voor elk onderdeel van de hoofdafdeling. Aansluiting met de in het kader van de INFA (Informatie-systeem Aardwetenschappen van Stiboka en RGD) aangeschafte apparatuur en programmatuur is in studie.
Aan overheidsinstanties, binnen- en buitenlandse instellingen, maatschappijen, pers en personen werd informatie verstrekt betreffende de diepe ondergrond van Nederland en de Noordzee, alsmede inzake interpretatie- en exploratie-technische zaken. Evenals in voorgaande jaren werd voor het op peil houden van specialistische kennis in verslagjaar deelgenomen aan nationale en internationale bijeenkomsten en vaktechnische cursussen gevolgd.

7. HOOFDAFDELING DELFSTOFFEN

Steenzout

Ten behoeve van het 5e Internationale Zoutsymposium te Hamburg werd een voordracht gehouden over de geologische ondergrond van concessiegebieden en gebieden waarvoor boorvergunningen waren afgegeven. De lezing getiteld: „Saltresources in the Netherlands as surveyed mainly by AKZO", zal verschijnen in de proceedings van het congres.

Voor de Commissie voor de Geschiedenis der Geologische Wetenschappen, ingesteld begin 1974 door de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, werd een artikel geschreven: „De exploratie activiteiten van de N.V. Nederlandsche Maatschappij tot het verrichten van mijnbouwkundige werken sinds 1923 in Nederland". Verenigd met andere bijdragen over mijnbouwkundige onderwerpen zal dit artikel gepubliceerd worden door het Internationale Comité voor de geschiedenis der geologische wetenschappen (INHIGEO).

Winterswijkse Steen- en Kalkgroeve

Voor de voorgenomen eventuele noordelijke uitbreiding van de kalksteengroeve bij Winterswijk werden drie kernboringen geslagen. Deze boringen werden doorgezet tot diepten van respectievelijk 34.70 m, 29.80 m en 39.00 m. In de boringen werden voldoende aanwijzingen gevonden (dolomietische kalksteenlagen I-V, benevens ertshorizon en schelpenlaag) voor een doorlopende correlatie en een voorraadsbepaling binnen het verkende gebied. De hoeveelheid extra kalkmergel die door het noordwaarts duiken der lagen werd verwacht, bleek door ter plaatse dieper insnijdende erosie van de Muschelkalk wat tegen te vallen. Over de resultaten van het veldwerk werd aan de directie van de Winterswijkse Steen- en Kalkgroeve NV rapport uitgebracht.

Carte Métallogénique de l'Europe et des pays limitrophes

Met Prof. Osika (Warschau) werd van gedachten gewisseld over de toegezonden bijdrage voor Nederland, bestaande uit tekst en bijbehorende 19 paleogeografische kaartjes omvattende Ordovicien tot en met Kwartair. De overzichtskaart zal in 1979 verschijnen.

Delfstoffenkaart van Nederland ten behoeve van de Wetenschappelijke Atlas van Nederland

De kaart zal verschijnen op schaal 1 : 1.000.000 en zal op één blad Nederland en het bijbehorende deel van het Continentale Plat vertonen. De kaart zal worden aangevuld met, voordien nog niet bekende, nu vrijgekomen delfstofgegevens.

Activiteiten voor Subcommissie en Werkgroepen Radioactieve afvalstoffen van de Interdepartementale Commissie voor de Kernenergie

Met het Ministerie van EZ en andere overheidsdiensten werd regelmatig overleg gepleegd inzake de problematiek rond de opslag van radioactief afval in zoutkoepels. Aan de werkzaamheden van de Subcommissie van de Interdepartementale Commissie voor de Kernenergie, alsmede aan de werkzaamheden van vier werkgroepen, werd deelgenomen.

Andere activiteiten in verband met de berging van radioactief afval

1. ECN – Petten: Voor een aantal Deense onderzoekers verbonden aan respectievelijk het Risø National Laboratory – Elektriciteitsbedrijven en Danmarks Geologiske Undersøgelse, die informatie wensten over de berging van radioactief afval in steenzout, werd een voordracht gehouden getiteld: „Selection of rocksalt formations in the Netherlands".
2. Studiecentrum voor Kernenergie te Mol (België): Deelgenomen werd aan een bijeenkomst met vertegenwoordigers van wetenschappelijke instellingen en regerings-, provinciale en gemeentelijke instanties, waar door medewerkers van het SCK over de stand van het onderzoek en het programma voor de volgende onderzoekingen betreffende de berging van radioactief afval in kleilagen werd bericht. Over deze bijeenkomst, die werd geleid door Mr. M. de Jonghe – adjunct directeur-generaal van het SCK/CEN – werd rapport uitgebracht.
   Onzerzijds werd te Haarlem een vijftal vertegenwoordigers van het SCK ontvangen, waarbij mededelingen werden gedaan over de planologische aspecten van de geologisch geselecteerde steenzoutkoepels en inzicht werd gegeven in de modelstudie voor een gefingeerde zoutkoepel.
3. Op verzoek van Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant werd deelgenomen aan een vergadering met vertegenwoordigers van de Agglomeratie Eindhoven, het Streekorgaan Kempenland, het Streekorgaan Gewest Helmond, GS van Noord-Brabant, het RID en de sector Straling van VOMIL. Hier werd informatie gegeven met de bedoeling onnodige ongerustheid, ontstaan door ongecontroleerde berichtgeving betreffende de activiteiten van het SCK te Mol, in de regio ZO-Brabant weg te nemen. Over de bijeenkomst werd gerapporteerd.
4. OECD – Parijs: Deelgenomen werd aan de vergadering van de „Coordinatting Group on Geological Disposal". Dertien landen uit Europa en daarbuiten, naast EEG, IAEA en OECD waren vertegenwoordigd. Over de activiteiten en vorderingen op het gebied van radioactief afvalberging werd gerapporteerd per land. Voor Nederland werd een overzicht gegeven over de stand van het onderzoek en de gedane rapportages. Een questionnaire van het „radioactive management Committee" betreffende dataverwerking/opslag van verschillende geologische gegevens werd beantwoord.
5. Europese Economische Gemeenschappen te Brussel: Aan de Commissie en de subwerkgroep die zich bezig houden met de samenstelling van een Europese catalogus van voor berging van radioactief afval geschikte formaties, werd medegedeeld dat in verband met de vertrouwelijkheid van de Nederlandse gegevens over de diepe ondergrond, geen uitbreiding gegeven kan worden aan de ingezonden Nederlandse catalogus.
6. International Atomic Energy Agency te Wenen: Een kritische beschouwing over „IAEA safety codes and guides for nuclear power plants", betrekking hebbende op a. „definitions for safety codes of practice in nuclear plants" en b. „safety guide on earth quakes and associated topics for nuclear power plant sitting", werd opgesteld en aan Buitenlandse Zaken, VOMIL en de Kernfysische Dienst van Sociale Zaken toegezonden.

Activiteiten ten behoeve van andere hoofdafdelingen

Voor de toelichting bij het kaartblad Beveland (48 O) werd het hoofdstuk Delfstoffen verzorgd; het zelfde werd gedaan voor het nog uit te brengen kaartblad Emmen.
Voor de tentoonstelling „Hoogtepunten uit de Diepte" werd het delfstoffenpaneel verzorgd. Aan district Oost werden inlichtingen verstrekt over het Tertiair binnen het rayon Enschede.

8. HOOFDAFDELING KAARTERING EN ECONOMISCH-TECHNISCHE GEOLOGIE

1. *Algemeen*

Na 22 jaar gewerkt te hebben als districtsgeoloog bij de RGD verliet Drs. F. F. F. E. van Rummelen wegens het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd de dienst. Hij voltooide vrijwel de opname van Zeeland, waarnaast ook belangrijke vorderingen werden gemaakt met de opname van de bladen 19 Oost en 25 Oost. Bij zijn afscheid kon het eerste gedrukte exemplaar van het blad Beveland aan hem worden overhandigd (foto 2).

Na het vertrek van de heer van Rummelen is een begin gemaakt met het terugbrengen van een aantal districten. Zoals in het vorige jaarverslag is aangekondigd, kwam in 1978 een nota gereed, waarin voorstellen zijn gedaan m.b.t. een bepaalde onderverdeling van ons land in een viertal districten en een organisatorische opzet van elk der districten. De nota is ter goedkeuring voorgelegd aan het Ministerie van Economische Zaken.

Op figuur 8 is de voorgestelde indeling weergegeven. De districten Middenwest en Noordwest zijn inmiddels onder éénhoofdige leiding gebracht in het nieuwe district West met daaraan nog toegevoegd een klein deel van het district Midden. Na een overlegprocedure met het personeel is deze stap thans gezet om een noodzakelijk geachte verbetering in de bedrijfsvoering te bewerkstelligen.

De afdeling Reproduktie-kartografie heeft nu naast de produktie voor de eigen dienst een begin gemaakt een deel van de werkzaamheden voor de geomorfologische kaart op zich te nemen. Hiermede zal de RGD haar overeengekomen aandeel in deze co-produktie met Stiboka beter benaderen.

De hoofdafdeling leverde een grote inspanning voor de tentoonstelling „Hoogtepunten uit de Diepte", welke ter gelegenheid van het 75-jarig bestaan van de RGD werd opgezet. De tentoonstelling was te bezichtigen in Leiden en in Amsterdam. In Leiden zijn er ca 5.000 bezoekers geweest. De tentoonstelling leverde een verhoogde vraag naar informatie m.b.t. de geologie van Nederland. Hierbij is vooral te denken aan de onderwijswereld.

De verwikkelingen rond het bestaan van de FUGRO/CESCO bv leidde ertoe dat de RGD in overleg met de Directie Noordzee der Rijkswaterstaat besloot het ondiepe geofysische onderzoek ter zee zelf ter hand te nemen. Daartoe werd overgegaan tot aanschaf van een Boomer (een apparaat verwant aan het penetrerend echolood). Het eigen werkterrein is daarmede belangrijk toegenomen, hoewel dit nooit een leidende gedachte is geweest.

Ook in het afgelopen jaar droeg de hoofdafdeling bij in de ontwikkelingshulp van ons land. De districtsgeoloog van de Meene verbleef gedurende drie maanden in het Verre Oosten. Een verslag van zijn activiteiten is opgenomen in hoofdstuk 12 van dit jaarverslag. Prof. Paepe (Brussel) bracht met een groep studenten uit ontwikkelingslanden, die bij hem een cursus in Kwartairgeologie volgen, een bezoek aan de Dienst. Met hem is overleg gaande over de ondersteuning van zijn cursus door medewerkers van de RGD. Twee stagiairs uit Maleisië verbleven gedurende een aantal maanden in Nederland, waar zij o.a. cursussen volgden aan de VU Amsterdam en stage liepen bij de RGD.

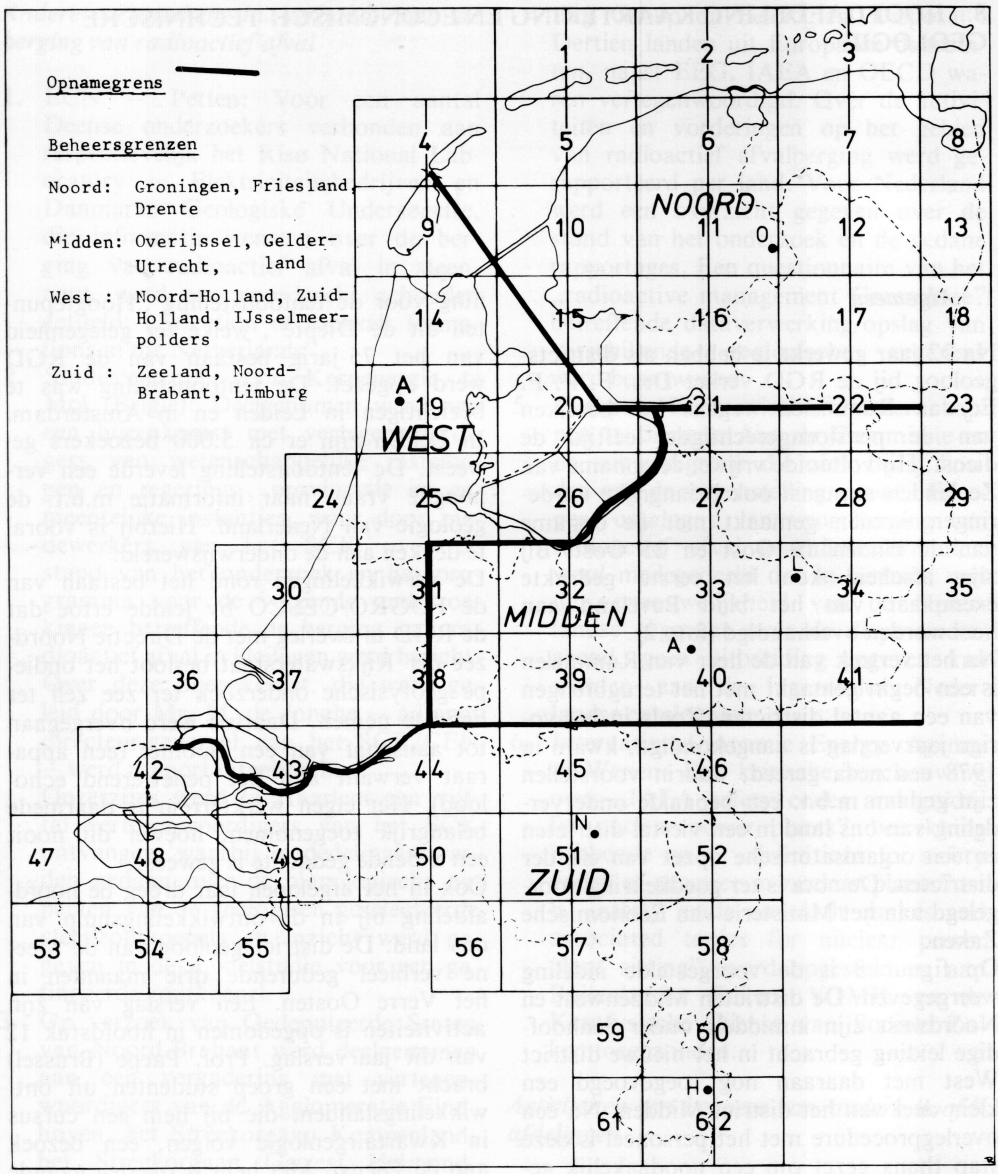


Fig. 8 – Voorgestelde grenzen van de kaarteerdistricten

2. *Groep Kaartering*

2.1. District Noord

Kaartering
In het voorjaar werden de kaarten, de profielen en de toelichting voor de uitgave van de kaartbladen Emmen West (17 W) en Oost (17 O) bij de redactie ingeleverd. De uitwerking van de gegevens voor de kaartbladen Heerenveen West (11 W) en Oost (11 O), die evenals de bladen 17 W en 17 O met één toelichting zullen verschijnen, ondervond weinig problemen. Wel werden nog een paar aanvullende detailkaarteringen uitgevoerd. Voor de profielen van de kaartbladen Heerenveen Oost en West werden vier boringen gemaakt door de Boortechnische Dienst en zes door het district met de eigen Stihlstelling. Ook werd in het kader van de kaartering van de bladen Heerenveen een begin gemaakt met de toepassing van geo-elektrische methodieken. Zo werden ondiepe beekdalprofielen geo-elektrisch gemeten en gecontroleerd met boringen. Om bij het plaatsen van pulsboringen op de geplande profiellijnen diepe potkleibekkens te vermijden, werd eveneens geo-elektrisch onderzoek gedaan.
De routinematige veldopname op het kaartblad Assen Oost (12 O) werd voortgezet. Ook werd gekaarteerd op het kaartblad Steenwijk West (16 W). Er kon in de veldperiode, doordat er twee stagiairs waren, met vier ploegen worden gewerkt.
Voor het Duitse 1 : 200.000 kaartblad Emden werd langs de Nederlands-Duitse grens een strook gekaarteerd. Bij een poging tot aansluiting van het Duitse en het Nederlandse deel bleken er nogal wat verschillen in inzicht te bestaan.

Adviezen en contacten

Een groot aantal boringen werd gemaakt tot in het Pleistoceen in noordelijk Groningen voor de „toepassing voorlopige verfijning bodemgesteldheid 1975" van een aantal gemeenten. Bij werkzaamheden hiervoor bij 't Zandt (kaartblad 3 O) werd door de kaarteerwagen een moerasgasbel aangeboord (foto 3).
Uitgebreid overleg over de samenwerking met een in Oosterwolde te vestigen kantoor van DGV-TNO werd gevoerd. In het kader van de Stuwwaldagen die georganiseerd werden door de afdeling Fysische Geografie van het KNAG en de Geomorfologische Kring van het KNAG-KNGMG, werd een excursie gemaakt in de omgeving van Steenwijk. Voor fysisch-geografen van de RU Utrecht werd een excursie samengesteld en geleid in de omgeving van Steenwijk en Ruinen.

2.2. District Oost

Kaartering
De routinematige opname van de bladen Almelo Oost (28 O) en Denekamp (29) werd beëindigd. Gedeeltes van deze bladen werden verder uitgekaarteerd. Met behulp van infrarode luchtfoto's konden op enkele plaatsen uitgekaarteerde grenzen verbeterd worden. Van de kwartbladen waarvan voorlopige geologische kaarten zijn samengesteld, werden speciale kaarten vervaardigd van de top van de fluvioperiglaciale afzetingen (Formatie van Twente) en van de top en de verbreiding van de keileem (Formatie van Drente). Het net van pulsboringen lopende in oost-west raaien werd voltooid; met het zetten van tussenboringen werd een begin gemaakt.

Adviezen en contacten

Adviezen werden gegeven op het gebied van constructiewerken, waterwinning, zandwinning en ten behoeve van drinkwatervoorziening. Met het Geologisches Landesamt te Krefeld vond intensief overleg plaats over de wijze waarop gegevens van de Nederlandse geologische kaart 1 : 50.000 in de legenda van de Duitse geologische kaart 1 : 25.000 moeten worden vertaald. Van Duitse zijde wordt er namelijk naar gestreefd op de grensbladen ook de geologie van het Nederlandse grondgebied weer te geven.
In de in bewerking zijnde kaartbladgebieden Almelo Oost en Denekamp werden excursies georganiseerd voor Remote Sensing-cursisten van het ITC, afdelin-

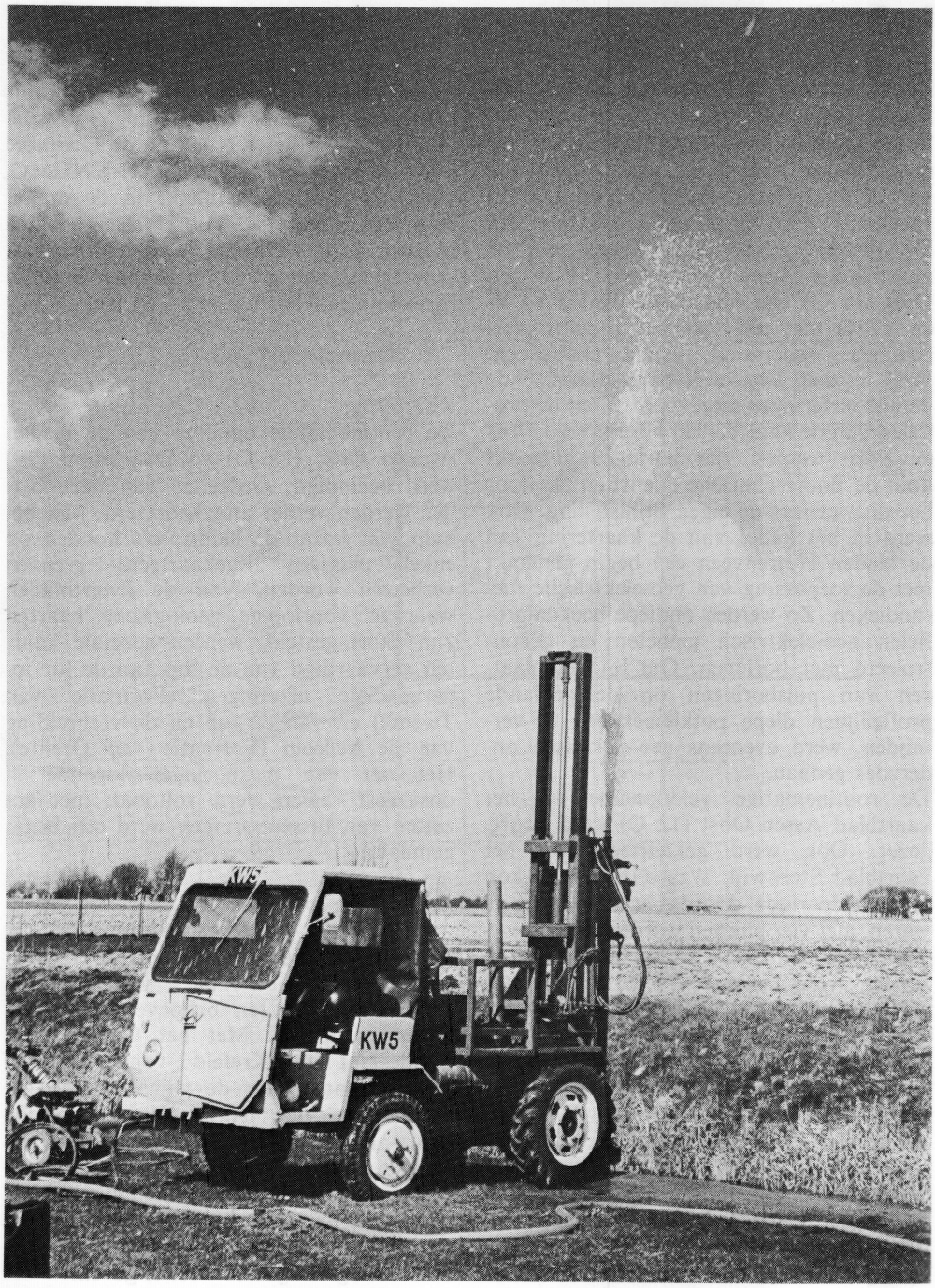


Foto 3 – Tijdens werkzaamheden bij 't Zand (kaartblad 3 O) werd een moerasgasbel aangeboord. Na een dag spuiten werd het gat gedicht door de buizen te trekken.

gen van het KNAG en kringen van het KNGMG. In andere delen van het district werden nog excursies verzorgd voor het KNAG, de RU Utrecht en de Bosbouw en Cultuurtechnische School te Velp.

2.3. District Midden

Kaartering

Er werd veel tijd besteed aan het samenstellen van de kaarten, de profielen en de toelichting voor de kaartbladen Rhenen West (39 W) en Oost (39 O); de concepten van de kaarten zijn geheel, die van de toelichting vrijwel gereed voor het inleveren bij de afdeling Redactie. Ten behoeve van het onderzoek naar bekken- en keileemvoorkomens werden nog enkele pulsboringen in het kaartbladgebied Rhenen en het aangrenzende kaartbladgebied Arnhem geplaatst.

In het kaartbladgebied Arnhem West (40 W) werd enig aanvullend kaarteerwerk verricht, onder meer om de aansluiting met Arnhem Oost (40 O) te verbeteren. In principe was de opname van dit blad echter reeds voltooid. Ten behoeve van een speciaal onderzoek van de Formatie van Kreftenheye, dat vooral gericht is op het gebied van de bladen 39 West, 39 Oost en 40 West, werden enkele boringen geplaatst. De resultaten van dit onderzoek zullen voor een belangrijk deel buiten de 50.000-serie gepubliceerd worden. Hiervoor zijn kaarten, profielen en tekst grotendeels in concept gereed.

In het gebied van de kaartbladen Amersfoort West (32 W) en Utrecht Oost (31 O) vond de kaartering voortgang.

Dit jaar werden belangrijke vorderingen gemaakt met de kaartering van het blad Gorinchem West (38 W); voornamelijk werd gewerkt in de Merwelanden. Ook werd, ten behoeve van de aansluiting, enig werk op Oosterhout West (44 W) verricht.

Het bezoeken en beschrijven van ontsluitingen in diverse gebieden kon worden voortgezet. Een beter handvat voor het zuigboorapparaat werd ontworpen.

Adviezen en contacten

Voor de Coördinatiegroep Regionaal Geohydrologisch Onderzoek Utrecht werden profielen door West-Utrecht getekend. Rapporten van RID en DGV aan de werkgroep werden, voor wat de geologie betreft, van commentaar voorzien.

Boringen die het LGM in het kaartbladgebied Gorinchem West (38 W) en in de omgeving van Hattem (27 W) geplaatst had, werden beschreven. Van het LGM werden gegevens van boringen in het rivierengebied ontvangen.

Aan het Adviesbureau Arnhem van de Heidemij werden gegevens verstrekt in verband met kleiwinning voor dijkverzwaring langs de grote rivieren. Van dit bureau werden gegevens van boringen in de Oost-Betuwe ontvangen.

Informatie over de geologie rond Arnhem werd verstrekt aan het Gemeentelijk Waterleidingbedrijf Arnhem. Boringen die voor dit bedrijf door een boorfirma werden verricht, werden begeleid en beschreven.

Geologische informatie over de Oost-Betuwe werd aan de PWS Gelderland gegeven. Tevens werd de RWS Gelderland, in verband met mogelijke zandwinning, over dit gebied geïnformeerd.

Met het ROB Amersfoort werden besprekingen gevoerd over de relatie tussen bewoning en stroomgordels. Verder werden nabij Arnhem profielen geboord vanaf locaties met archeologische vondsten.

Bij een universitair onderzoek (GU Amsterdam) van glaciale dalen in de Oost-Veluwe Stuwwal werd boorhulp verleend. Gegevens van het Kromme Rijngebied, waar een Utrechts onderzoek plaatsvindt, werden uitgewisseld.

2.4. District West

Kaartering

De routinematige opname van het kaartbladgebied Alkmaar Oost (19 O) werd vrijwel geheel afgerond. Ten behoeve van de kaartering van de basis van de holocene afzettingen, welke op ca 20 m – NAP gelegen is, zijn spuitboringen met de kaarteerwagen verricht. Met dit zelfde

doel werd door het LGM, in opdracht van de dienst, een groot aantal sonderingen uitgevoerd. Verder werden in het gebied twee pulsboringen tot ca 120 m en zeven tot een diepte van ca 60 m uitgevoerd. In een deel van deze boringen werden watermonsters genomen en boorgatmetingen verricht ten behoeve van een geohydrologisch onderzoek van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding uit Wageningen. In samenwerking met de RWS District Noord en de RIJP werden 20 pulsboringen tot 50 m in het Markermeer verricht.
De veldgegevens van blad Alkmaar Oost werden voor een groot deel op kaarten en profielen uitgewerkt. Met het schrijven van de toelichting bij het blad werd begonnen. Van het kaartblad Amsterdam Oost (25 O) werden enige kaarten bijgewerkt en de toelichting kwam vrijwel gereed.
De kaartering op blad 's-Gravenhage (30 W en 30 O) vond verder voortgang; het accent lag dit jaar op het gebied rond Zoetermeer. Tevens werden ten behoeve van de vaststelling van de basis van de holocene afzettingen ook op dit kaartblad enige spuitboringen met de kaarteerwagen verricht. Voor de verkenning van de diepere ondergrond is door de Boortechnische Dienst een pulsboring tot in de bovenkant van de Formatie van Maassluis doorgezet.

Adviezen en contacten

Wat betreft de betaalde adviezen vond een duidelijke toename in het aantal plaats, met name in Noord-Holland. Het district bleef ook gedurende 1978 betrokken bij advieswerkzaamheden in het Oosterscheldegebied; zie par. 2.5. Er werden o.m. rapporten uitgebracht aan de Deltadienst van RWS, aan de Directie Noord-Holland van de RWS, aan het LGM en aan diverse particulieren.
In het algemeen kan gesteld worden dat weer vele nieuwe contacten met wetenschappelijke instellingen, firma's, overheids-, provinciale en gemeentelijke organen, organisaties en personen gelegd werden. Een hoogtepunt vormde de deelname van het district in de organisatie van het INQUA-Symposium te Alkmaar en de bijbehorende excursie; het onderwerp was „de geologie en archeologie van West-Friesland". Verder werden excursies georganiseerd voor het Department of Geography of the Polytechnic Highschool of North London, de TELEAC, de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging afdeling Rotterdam en voor de RU Leiden. Ten behoeve van de MEGS II excursie naar Texel werden door het district bijdragen in de excursiegids geleverd.

2.5. District Zuid

Kaartering
Het uitwerken van het kaartblad Eindhoven West (51 W) vond voortgang, echter het streven om het concept dit jaar af te ronden heeft, ten gevolge van vele andere werkzaamheden, niet het gewenste resultaat gehad.
Het veldwerk in het kaartbladgebied Bergen op Zoom West (49 W) bevindt zich voor wat het noordelijke deel (Tholen en aangrenzend gebied) betreft, in een vergevorderd stadium. Er zijn dit jaar drie Stihl-boringen geplaatst om de basis van het Pleistoceen te bepalen. Ook werden 85 sonderingen tot 30 m diepte uitgevoerd. Verder werd het handboornet aanzienlijk uitgebreid. Het ligt in de bedoeling om bij het uitwerken gebruik te maken van een computer. Hiertoe is een automatiseringsproces gestart; 250 boorbeschrijvingen werden voor het invoeren in de computer klaargemaakt. Het veldwerk in het kaartbladgebied Venlo Oost (52 O) vond voortgang.

Adviezen en contacten

De werkzaamheden in het kader van opdrachten, adviezen en voorlichting groeiden tot ongeveer 30% van het totale takenpakket. Ten behoeve van Deltawerken werden, in samenwerking met het district West, veel adviezen uitgebracht. Het betreft de volgende projecten:
1. Stormvloedkering Oosterschelde: een belangrijk deel van de adviezen had

betrekking op de opbouw van de ondergrond van de locaties waar de pijlers geplaatst zullen worden.

2. Compartimenteringswerken: Philipsdam, Oesterdam en het project Lozingsmiddel Zoommeer. Rapporten werden o.m. opgesteld over of in verband met de algemene opbouw van de ondergrond, fundering van kabelbanen, zettingsvloeiingsgevoeligheid op bepaalde plaatsen, bemaling van bouwputten, zandwinning en locaties voor slibdepots.
3. Westerschelde: hier werd voornamelijk inventariserend onderzoek gedaan i.v.m. zandwinning en met de instandhouding van de vaargeulen. Verder werd de ondergrond van de noordelijke oever onderzocht om de kwetsbaarheid van de dijken voor zettingsvloeiingen en/of afschuivingen vast te kunnen stellen.

Voor het verstrekken van adviezen betreffende bovenstaande projecten werden in 1978 ca 130 boringen beschreven en geïnterpreteerd. Een veelvoud hiervan aan conusweerstanden werd eveneens verwerkt. Tevens werd gebruik gemaakt van een groot aantal archiefboringen.
Voor het RID werden rapporten opgesteld betreffende de verbreiding en dikte van kleilagen in de ondergrond van West-Brabant en oostelijk Zeeland. Dit werd gedaan i.v.m. lange termijn planning van drinkwaterbekkens.
Naast deze speciale, overwegend lang lopende opdrachten, zijn nog vele andere adviezen gegeven. Deze hebben betrekking op uiteenlopende onderwerpen: funderingsonderzoek (voor waterkeringen en persleidingen), hydrologie, ruilverkaveling, milieuaangelegenheden, etc.
In verband met de hierboven beschreven activiteiten werden contacten onderhouden met tal van rijks-, provinciale en gemeentelijke diensten en met veel particuliere firma's. Voorlichting werd ongeveer 40 maal verstrekt; het betrof onderwerpen van zeer verschillende aard. Excursies werden georganiseerd voor: RGD 25 jaar kaartering, de TH Eindhoven, het IVN Someren-Asten, het IVN Mierlo en de Nutsschool Geldrop.

2.6. District Zuid-Limburg

Kaartering
De toelichting en de kaarten en profielen voor de uitgave van het kaartblad Heerlen (62 B, D, E) kwamen dit jaar zover gereed dat het blad begin 1979 zal worden aangeboden aan de redactie. In het kaartbladgebied Maastricht (61 en 62 A, C) werd verder gekaarteerd; er zijn o.m. twee boringen geplaatst die het Onder-Cartoon bereikt hebben.

Adviezen en contacten

Veel tijd werd besteed aan het samenstellen van een vijftal Engelstalige excursiegidsen voor de Geotagung van het Paläontologische Gesellschaft en de Paleontological Society eind september in Maastricht, en voor de 130ste jaarvergadering van het Geologische Gesellschaft in oktober te Aken.
Adviezen werden uitgebracht i.v.m. kleiwinning te Brunssum-Schinveld, het mogelijk voorkomen van zilverzand in de buurt van Schinnen, de ligging van de Feldbiss in de gemeente Brunssum, hydrologisch onderzoek van het plateau van Margraten en de verbreding van het Albertkanaal. Voor deze verbreding werden aan aannemingsbedrijven inlichtingen verschaft over de samenstelling van het Maastrichts Krijt, het Onder-Oligoceen, de Maasterrasafzettingen en de löss in het gebied van het Kanaal.
Vele studenten zijn ook dit jaar weer geholpen met hun veldwerk. Behalve de reeds genoemde bijdragen in de organisatie, werden excursies georganiseerd voor: de lerarenopleiding Ubbo Emmius te Groningen, de TH Aken, de Universiteit van Bochum, LH Wageningen en voor de TH Delft.

2.7. Afdeling Mariene Geologie

Onderzoek en kaartering
Het gemeenschappelijke programma t.b.v. geologisch onderzoek op het Nederlandse deel van het Continentaal Plat van de

RWS Directie Noordzee en de RGD afdeling Mariene Geologie werd voortgezet.
Een eerste inventarisatie van het Continentaal Plat met behulp van een subbottom profiler werd voltooid. De gedetailleerde opname van een deel van de zuidelijke P- en Q-vakken met het zelfde apparaat werd voor de helft uitgevoerd. In het zelfde gebied werd ook een aantal ondiepe boringen verricht. Verder werden ondiepe boringen t.b.v. het slibonderzoek (zie hieronder) bij de mond van de Nieuwe Waterweg en op het Deense plat geplaatst. Een dozijn boringen werd uitgevoerd tussen de Vlaamse Banken. Ten behoeve van de geologische inventarisatie werd een aantal boringen bij de waddeneilanden gemaakt. De bovengenoemde boorcampagnes konden dit jaar geen van alle worden afgesloten, voornamelijk wegens langdurige perioden van onwerkbaar weer.
De interpretatie van de in het kaarteergebied van de S-vakken opgenomen sonogrammen verliep traag. Ten dele werd dit veroorzaakt door het, gedurende een groot deel van het jaar, uitvallen van twee assistenten van de afdeling. De interpretatie van de opnamen uit vak S2 kwam gereed, terwijl de helft van de vakken S4 en S5 werd geïnterpreteerd.

Adviezen en contacten

De RGD afdeling Computers en Automatisering schreef het definitieve programma voor de computerverwerking van mariengeofysische gegevens. De gegevens van vak S1 werden aldus verwerkt.
Begin april 1978 werden de redactionele werkzaamheden t.b.v. het Noordzeeboek afgesloten. Het boek zal vermoedelijk in het voorjaar van 1979 verschijnen.
Het aantal kleinere geologische adviezen t.b.v. civiel-technische werken e.d. op zee bedroeg 22. Hierin zijn zowel mondelinge als korte schriftelijke adviezen begrepen.
Ten behoeve van de STUNET (Stuurgroep Nederlandse Eilanden en Terminals in zee) werd een tweetal deelrapporten uitgebracht m.b.t. het voorkomen van winbare zanden en storende lagen in grote delen van het Continentaal Plat.
Deelgenomen werd aan de voorbereiding en uitvoering van het project Proefsleuf IJmuiden, thematiek 6 Zandgolven Noordzee, en thematiek 7 Recente Slibsedimentatie Noordzee (Middellange Termijnplanning van de Raad van Overleg voor Fysisch-oceanografisch Onderzoek van de Noordzee).
Aan de organisatie van het IAS North Sea Congress, dat in september 1979 op Texel wordt gehouden, werd enige tijd besteed. Met de Aardkundige Dienst van België werd een gezamenlijk onderzoek gestart naar de opbouw en genese van de Vlaamse Banken. Het samenwerkingsverband met de afdeling Zeemijnbouw van de TH Delft werd gecontinueerd. Viermaal werd aan bezoekers van buitenlandse instituten en universiteiten voorlichting gegeven over de werkmethoden van de afdeling.

2.8. Afdeling Matig Diepe Ondergrond

Veel tijd werd besteed aan het geologisch onderzoek van Noord-Holland. De beschikbare gegevens werden verwerkt tot kaarten en profielen. Er werden nog negen diepe boringen geplaatst, waarvan de diepste een bereik had van 420 m; rapportage zal in 1979 plaatsvinden.
In het Noordhollandse duingebied werd het PWN geologisch geadviseerd over een boorprogramma. De geologische resultaten van deze campagne zijn met het bedrijf doorgesproken.
Voor de Coördinatiegroep Groningen werd een overzichtsrapport van het RID van commentaar voorzien. Een overzichtsprofiel en een kaart van de bovenzijde van de miocene klei (basisvlak voor geohydrologische modelberekeningen) werden samengesteld. Voor het modelgebied Veendam werden vijf profielen vervaardigd. De eerste resultaten van paleobotanisch en sedimentpetrologisch onderzoek aan monsters van de provinciale boorcampagne kwamen beschikbaar. Voor de Coördinatiegroepen Overijsselse Vecht, Midden Noord-Brabant en Oost Noord-Brabant werden ook enige werkzaamheden verricht. Aan het regelmatige over-

leg van de Stuurgroep Coördinatie Geohydrologisch Onderzoek werd deelgenomen. Het werk in de Coördinatiegroep Utrecht bestond uit het adviseren i.v.m. het grondwatermodel van de provincie en het boorprogramma.
Voor de Commissie Waterhuishouding Gelderland werden kaarten en profielen opgesteld voor het eindrapport dat in 1979 gereed moet zijn. Ook werden geologische adviezen gegeven i.v.m. het grondwatermodel in het rivierengebied van Gelderland.
Voor de Waterleidingmaatschappij Overijssel werd een rapport over de gestuwde ondergrond van Pompstation Engelse Werk samengesteld. Voor deze zelfde maatschappij werd een rapport over het voorkomen van zanden in het Onder-Krijt van Twente vervaardigd.
Met het RID en de DGV werd gewerkt aan een hydrologische kaart van Nederland met het oog op de tot standkoming van een dergelijke kaart voor de EEG-landen.
Deelgenomen werd aan tal van besprekingen met werkgroepen van de Subcommissie Radioactieve Afvalstoffen, Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK). Voor de Modelgroep Dosisberekeningen werd een rapport uitgebracht.
Te Asten (NB) werd een boring ter verkenning van de matig diepe ondergrond in opdracht uitgevoerd door de firma Grüner.
Besprekingen werden gevoerd ter voorbereiding van samenwerkingsovereenkomsten met de DGV-TNO en met de RWS District Noord.
Aan de DGV-TNO, het RID, diverse waterleidingmaatschappijen, provinciale waterstaatsdiensten en anderen werden allerlei kleine geologische adviezen verstrekt.
Voor het kaartblad Emmen (17 W en 17 O) werd een hoofdstuk van de toelichting geschreven; enkele profielen en twee kaartjes werden samengesteld. Voor het Handboek voor Milieubeheer werd het hoofdstuk „Ondergrondse lozing op grote diepte" geschreven. Voor de interne cursus Geologie van de RGD en voor een postacademische cursus „Geohydrologische systemen en moderne exploratietechnieken" werden voorbereidingen getroffen. Voor een Guidebook voor het Geologisch Congres Parijs 1980 werd een hoofdstukje samengesteld.

2.9. Afdeling Geomorfologie

Kaartering
De Geomorfologische Kaart van Nederland 1 : 50.000 is een gezamenlijk project van de RGD en de Stiboka. In het afgelopen jaar verschenen in druk de bladen Beilen* (17), Ter Apel (18), Almelo (28) en Denekamp (29). De bladen 17 + 18 en 28 + 29 zijn als twee extra grote bladen uitgegeven.
De kaartering van de bladen Alkmaar (19), Lelystad West (20 W), Enschede (34), Glanerbrug (35) en Tilburg (50) is afgesloten. Behalve blad 50, dat wacht op een nieuwe druk van de topografische ondergrond, zijn de manuscripten bij de tekenkamer in bewerking.
Ten behoeve van een beter begrip van de legendaeenheden van de geomorfologische kaart zijn dit jaar enkele onderzoeksprojecten gestart: 1. het voorkomen en de genese van afvoerloze depressies; 2. het voorkomen van gordeldekzandruggen en hun relatie met andere dekzanden en 3. het voorkomen en de genese van fluvioglaciale terreinvormen. Voor deze onderzoeken wordt samengewerkt met de afdeling Geologie, Geomorfologie en Paleobotanie van Stiboka.

Adviezen en contacten

Voor het Manual of Geomorphological Techniques werd verder gewerkt aan de bijdrage Windafzettingen. Voor de Stiboka is het hoofdstuk Geologie voor de Toelichting bij de kaartbladen 13, 18 en 23 van de bodemkaart geschreven. Verder is met medewerkers van de Stiboka een aantal excursies gehouden i.v.m. de geologische aspecten van de bodemkaartering. In dit verband werd ook een aantal adviezen gegeven aan de kaarteerders.
Met de Belgisch-Nederlandse Werkgroep voor Geomorfologisch Onderzoek is een

* De huidige benaming van het blad van de Topografische Dienst is Emmen.

excursie gemaakt in het westelijke deel van België. Voor de hoofdafdeling Kartering van de RGD, de werkgroep GEA, de afdeling Fysische Geografie van het KNAG en de Geomorfologische Kring van het KNGMG-KNAG zijn excursies georganiseerd.

3. *Groep Opnametechnieken en Archieven*

3.1. Afdeling Remote Sensing

Luchtfotointerpretaties zijn vervaardigd van de bladen 29 C, 28 H en 28 F (zuidelijk gedeelte). Op de bladen 29 C en 28 (noordelijk gedeelte) zijn de noodzakelijke veldcontroles verricht in samenwerking met district Oost. Nieuwe opnamen zijn gemaakt op de bladen Amersfoort Oost (32 O), Venlo Oost (52 O), Almelo Oost (28 O) en Denekamp (29).
Deelgenomen werd aan het geven van de Remote Sensing Application Course van het ITC. Als waarnemer werd op dit instituut het Remote Sensing Decision Marketing Seminar gevolgd.
Voor een aantal medewerkers van de Heidemij werd een voordracht over Remote Sensing gehouden. Een aantal malen werden buitenlandse bezoekers over dit zelfde onderwerp ingelicht. Voor de interne cursus Remote Sensing van de RGD zijn veel werkzaamheden verricht.

3.2. Afdeling Ondiepe Geofysica

Het boorprogramma op blad Alkmaar Oost (19 O), waarbij met behulp van een filter elektrische boorgatmetingen werden verricht en waarbij watermonsters werden genomen, werd beëindigd. De resultaten zijn bemoedigend. Het lijkt zeker de moeite waard deze techniek verder te ontwikkelen. Belangwekkend lijkt o.m. de bevestiging van het vermoeden dat de formatiefactor, welke de verhouding weergeeft tussen de specifieke weerstanden van een grondpakket en het daarin aanwezige poriënwater, vrij sterk afhankelijk is van het chloridegehalte van dat poriënwater. Door een aantal auteurs (o.a. Keller en Frischknecht 1966) is reeds eerder op dit verschijnsel gewezen.
Vrij veel tijd werd besteed aan de vervaardiging van een drietal animaties t.b.v. de RGD-tentoonstelling „Hoogtepunten uit de Diepte". In samenwerking met de VU-Amsterdam werd enig experimenteel Induced Polarisation-onderzoek gedaan.

3.3. Afdeling Boortechnische Dienst

Het verrichten van boringen concentreerde zich op de kaartbladen 11 W, 11 O, 19 O, 28 O, 30 O, 31 W, 31 O, 37 O, 49 W en 62 W. Evenals in 1977 werden in een aantal boringen boorgatmetingen verricht door de afdeling Ondiepe Geofysica.
Een nieuw steekapparaat met pvc binnenbuis werd ontwikkeld voor het steken van kernen met een diameter van 100 mm t.b.v. C14-onderzoek. Vooral m.b.t. de kwaliteit van het monster bleek dit een vooruitgang.
In Limburg werden twee door het district aangezette boringen met de „Long-Year" kernboorinstallatie verder op diepte gebracht. Hierbij werd een nieuwe 3 m lange NX-kernbuis gebruikt; vooral door de ca 55 mm diameter van de kernen, vergeleken met de gebruikelijke 27 mm van het AQ-wireline-systeem, voldeden de monsters beter.
De aan het einde van 1977 aangeschafte hydraulische persinstallaties voor de Stihlboorapparatuur voldeden goed, zodat er naar gestreefd zal worden het boorpark met nog twee van deze installaties uit te breiden.
Door de werkplaats werden drie exemplaren van de RGD-versie van de zgn. Streif Sampler vervaardigd. Tevens werd de Geodoff I totaal gereviseerd en werden eveneens een aantal veranderingen aangebracht. Onder andere werden gewicht en afmetingen dusdanig gereduceerd dat nu duidelijk een apparaat ontstaan is dat de leemte opvult tussen de Zenkovitch-vibrocorer en de Geodoff MK II.
Voor de afdeling Mariene Geologie werden werkzaamheden verricht in de P-, Q- en S-vakken, de Duitse Bocht en het Deense kustgebied. Wederom moest de Geodoff MK II voor reparatiewerkzaam-

heden naar Conrad Stork gebracht worden en kon deze hierdoor geruime tijd niet worden gebruikt. Gelukkig kon de Geodoff I voor een groot gedeelte als vervangende apparatuur worden ingezet.
Tegen het einde van het jaar werd een nieuwe luchtgedreven vibrocorer ontwikkeld en in eigen beheer vervaardigd. Verwacht wordt dat de eerste proefboringen met deze apparatuur in het begin van 1979 zullen worden uitgevoerd. Vooral in niet al te diep water worden verbeteringen ten opzichte van de Zenkovitch-vibrocorer verondersteld en wel speciaal t.a.v. storingsgevoeligheid en mogelijkheden tot het steken met grotere diameters.
Ook dit jaar werd de RGD-boorapparatuur zowel op land als op zee aan belangstellenden uit binnen- en buitenland gedemonstreerd.
Een van de medewerkers van de BTD moest voor wat betreft boorwerkzaamheden worden afgekeurd. Dit had tot gevolg dat gedurende een groot gedeelte van het verslagjaar slechts met drie i.p.v. met vier ploegen op het land boringen konden worden uitgevoerd.

Boringen vasteland:

0 — 20 meter	54 stuks
20 — 40 meter	26 stuks
40 — 60 meter	7 stuks
60 — 100 meter	12 stuks
> 100 meter	8 stuks

Totaal 107 stuks = ± 3.200 m

Aantal geplaatste peilbuizen 34 stuks.
Totaal gebruikte pvc-stijgbuis ca 1.900 m.
Aantal verzamelde monsters ca 1.800, waarvan 340 ongeroerde kernen.
Diepste boring 158 meter.

Zeeboringen:

Zenkovitch steekboringen	58 stuks
Geodoff airlift boringen	26 stuks
Geodoff steekboringen	18 stuks

Totaal 102 stuks
= ± 600 m

Diepste boring 13,50 m onder zeebodem.

3.4. Afdeling Archieven

Boorstatenarchief
Gedurende het verslagjaar werden ontvangen: 78 boorgatmetingen van de DGV-TNO, 466 specialistische rapporten en telstaten van de RGD laboratoria, 1.857 boorbeschrijvingen van de RGD districten en 546 boorbeschrijvingen van het RID.
Wederom vond het opbouwen van het geautomatiseerde bestand, met daarin de belangrijkste archiefgegevens, te weinig voortgang door gebrek aan mankracht.
Door de medewerker van de buitendienst werden 22 boorfirma's bezocht, waarvan er negen een archief bezitten. Tien firma's waren bereid voortaan de boringen te gaan beschrijven. Vier archieven werden overgenomen, hetgeen 8.500 afdrukken van boorstaten opleverde.

Boormonsterarchief
Het beschrijven van boringen is dit jaar — na de onderbreking als gevolg van de verhuizing — weer ter hand genomen en de produktie kwam op het normale niveau. Met name werd ingelopen op de achterstand bij het beschrijven van boringen uit het IJsselmeergebied. Relatief veel tijd kostte het verwerken van monsters uit Noord-Holland, waar intensief geboord werd.
Een groot aantal monsters werd van Spaarnwouderstraat 12 verzonden naar de archiefloods, Spaarneweg 59. Administratieve en magazijnwerkzaamheden namen veel tijd in beslag.

4. *Groep Verwerking en Adviezen*

Naast de activiteiten die tot het normale steeds terugkerende patroon behoren (zie par. 4.1 t/m 4.4), werd onder meer aan de volgende punten aandacht besteed.
Voor de tentoonstelling „Hoogtepunten uit de Diepte" werd veel voorbereidend werk gedaan (foto-, tekenwerk; lay-out). T.b.v. het MEGS II congres werd eveneens een kleine tentoonstelling van kaartenmateriaal georganiseerd, terwijl een tweetal excursies bij dit congres werd verzorgd.
De Advisory Group on Automation of the Directors of the West European Geologi-

cal Surveys kwam te Haarlem bijeen. De bijeenkomst zelf en de verslaglegging ervan werden georganiseerd.
Aan het overleg van de Werkgroep G 1 „Kwaliteit en Winbaarheid van zand" van de Stichting Studie Centrum Wegenbouw werd deelgenomen. Bijdragen ervoor werden geleverd. Het internationale congres voor Ingenieursgeologen te Madrid is bijgewoond, mede uit hoofde van het lid zijn van de werkgroep Site Investigations. Voor excursies, die een onderdeel vormen van het Internationale Geologische Congres Parijs 1980, werden de eerste voorbereidingen getroffen. Met de samenstelling van een Guide Book van (de geologie van) Nederland daarbij is een begin gemaakt.
Voordrachten zijn gehouden voor de Nederlandse Vereniging van Wegenbouwers, sectie Grondwerk. Voorts werd voorlichting gegeven aan een groep studenten uit de Derde Wereld, die aan de Vrije Universiteit van Brussel een cursus Kwartairgeologie volgen. Voor de Polytechnic Highschool of North London is een excursie door het Holoceen van West-Nederland georganiseerd.
Het Editerra-congres over redactie- en documentatiewerk op het gebied van de geologie werd bijgewoond.

4.1. Afdeling Kaartredactie

De systematische kaartering schaal 1 : 50.000 vordert langzaam, doch regelmatig. Het kaartblad Beveland werd in bewerking genomen en gepubliceerd. Het concept voor de toelichting Rotterdam West (37 W) werd vlak voor de jaarwisseling afgerond. Het concept voor de toelichting Terschelling is nog niet zo ver, maar vordert gestaag.
De kaarten, profielen en toelichting van de bladen Emmen West (17 W) en Emmen Oost (17 O) werden bij de redactie ingeleverd en zijn in behandeling. Aan de concepten voor de bladen Rhenen West (39 W) en Rhenen Oost (39 O) en voor het blad Heerlen (62 B, D, E) wordt de laatste hand gelegd; er werd veel vooroverleg over gepleegd. Het hierna volgende blad zal, gezien de voorbesprekingen, blad Eindhoven West (51 W) zijn.
Over tal van andere, hier niet nader genoemde bladen werden vanuit de redactie vergaderingen belegd. Voor een overzicht van de stand van zaken wordt verwezen naar tabel 2 in hoofdstuk 3 en figuur 6 in hoofdstuk 4. Richtlijnen voor het schrijven van een toelichting in de 1 : 50.000 serie zijn opgesteld. Stratigrafische en legenda-technische kwesties gaven, zoals gebruikelijk, veel werk.
De herdruk van het blad Steenwijk Oost (16 O) werd verzorgd.

4.2. Afdeling Adviezen

Het werk van de afdeling Adviezen bestaat voor een belangrijk deel uit het coördineren van het opdrachtenwerk van de diverse districten. In de voorafgaande paragrafen over deze districten is dan ook reeds een neerslag te vinden van de activiteiten van deze afdeling. Zie voor een overzicht van de uitgebrachte rapporten hoofdstuk 3.
Veel aandacht kregen ook dit jaar de rapporten voor de RWS die verband hielden met de Oosterschelde-projecten. Ook werden aan de RWS adviezen uitgebracht op het gebied van wegenaanleg. Ten behoeve van de inventarisatie van oppervlakte delfstoffen in Nederland werd aan dit lichaam een advies uitgebracht over zilverzandvoorkomens.
Aan de Raad van Gemeentefinanciën (BiZa) werd in het kader van de Verfijningsregeling Bodemgesteldheid veel gerapporteerd. Verder werden nog tal van verschillende adviezen gevraagd; de opdrachtgevers hadden o.m. interesse op het gebied van de planologie, zand- en kleiwinning, fundering en hydrologie.

4.3. Afdeling Reproduktie

Kaarten, profielen en tekstfiguren voor het kaartblad Beveland werden gemaakt. Een groot deel van de kartografische verwerking van de geomorfologische kaartbladen 17 + 18 en 28 + 29 werd verzorgd; de geomorfologische kaart vormt een gezamenlijk project van RGD en Stiboka. Vier deelkaarten van de Noordzee, schaal

1 : 3.750.000 werden voor het Noordzeeboek gemaakt. De herdruk van de profielen van het kaartblad Gorinchem Oost (38 O) werd kartografisch voorbereid.
In het kader van de uitgebrachte adviezen lag het accent van het tekenwerk op de Oosterschelde-projecten; soms was inschakeling van een uitzendkracht nodig. Het opdrachtenwerk nam overigens ca 40% van de tekencapaciteit in beslag.
Veel tekenwerk werd ook verricht voor de tentoonstelling „Hoogtepunten uit de Diepte" en voor de gelijknamige brochure. In dit verband verdient de dia-serie voor het op de tentoonstelling geplaatste Georama speciale vermelding.
Voor lezingen en publikaties werd veel gedaan; met name was het diatekenwerk voor de lezingen van MEGS II en INQUA West-Friesland zeer tijdrovend.

4.4. INFA (Informatiesysteem Aardwetenschappen)

Het INFA, een project van RGD en Stiboka, stond in de eerste 4 maanden van het jaar op een laag pitje. In april kwam Drs. J. van Kuilenburg als INFA-medewerker in dienst.
Een experiment werd voltooid inzake de grafische weergave van veenlagen van verschillende dikte in het kaartbladgebied Emmen (17 W en 17 O). De resultaten waren bevredigend.
Vertraging in de verwerking van boorgegevens bij zowel ABP als IWIS-TNO hebben er aan bijgedragen dat de invoer van het geplande aantal boringen niet gehaald werd. De invoer van oude, met de hand geschreven boorbeschrijvingen bleek problematisch; voorlopig wordt slechts met getypte boorbeschrijvingen gewerkt. Met de systematische invoer van boringen van district Zuid werd gestart. Na invoer kunnen de gegevens selectief worden opgevraagd en weergegeven en er kunnen analyseprogramma's op worden toegepast. Om de procesgang mogelijk te maken is een aanzienlijke hoeveelheid programmatuur aanwezig. Er staan zeven pakketten ter beschikking, die als volgt worden aangeduid: 1. boorstaatinvoer (OCR-RGD), 2. boorlocatieinvoer (TOPO), 3. retrieval (GRASP), 4. databasebeheer (G-EXEC), 5. statistiek (SPSS), 6. grafiek (SYMAP, CONTR., DISSPLA, TILE), 7. Computervision programmatuur. Het in Engeland ontwikkelde databasepakket G-EXEC gaf onoverkomelijke implementatieproblemen, deze werden opgelost door verandering van het gebruikte computerfabrikaat.

Foto 4 – Afscheidsbijeenkomst Dr. S. van der Heide op 15 december in de grote zaal van de Hollandsche Maatschappij te Haarlem. De voorzitter van het personeelsfonds Ing. E. A. Sedney overhandigt een geschenk.

9. HOOFDAFDELING LABORATORIA EN WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

Het vaststellen en vervolgen van de stratigrafische eenheden van het Post-Carboon in de ondergrond van Nederland en aangrenzende delen van de Noordzee is de belangrijkste taak van de laboratoria. Daarnaast wordt veel aandacht besteed aan de wijze van ontstaan van de afzettingen, terwijl ook bepaalde fysische eigenschappen ervan worden bepaald. Chemisch onderzoek werd tot dusverre niet in het takenpakket opgenomen.
Veelal worden, zoals ten dele ook uit onderstaande verslagen zal blijken, bepaalde afzettingen door meer dan één laboratorium onderzocht, waarbij voor ogen staat het bereiken van zo gedetailleerd mogelijke correlaties van de op grond van de verschillende methodes opgestelde zoneringssystemen.
Voor het Neogeen en Vroeg-Pleistoceen wordt op dergelijke wijze gewerkt aan een zo nauwkeurig mogelijke correlatie tussen de zonering van mariene afzettingen op grond van mollusken en foraminiferen en de voor niet-mariene afzettingen opgestelde pollenzonering. Aangezien sporen en stuifmeel soms ook in mariene afzettingen worden gevonden, zijn de kenmerken van sommige pollenzones van de niet-mariene naar de mariene facies te vervolgen.
Ook het diatomeeënonderzoek, waarbij inzicht in het milieu van afzetting wordt verkregen, werkt nauw samen met het pollenonderzoek en het C14-onderzoek, die op hun beurt inzicht geven in de ouderdom van de onderzochte afzettingen. Evenzo vullen voor de niet-mariene afzettingen het sedimentologische en het pollenonderzoek elkaar aan.
Ook in dit verslagjaar werd in het laboratorium van de afdeling Micropaleontologie Kenozoïcum een groot aantal monsters geprepareerd ten behoeve van de afdeling Ostracoden en Nannoplankton, aangezien voor deze laatste nog geen laboratoriummedewerker kon worden aangetrokken. Deze afdelingen besteedden voorts veel tijd en aandacht aan de organisatie van de bijeenkomsten en de 4e plenaire zitting, die in het kader van het IGCP-project 124 in maart 1979 in Nederland te Noordwijkerhout gehouden zullen worden.
Dr. S. van der Heide verliet aan het eind van 1978 de RGD in verband met het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd. Op 15 december werd ter gelegenheid van zijn afscheid als hoofd van de Laboratoria een wetenschappelijke bijeenkomst georganiseerd met bijdragen over de resultaten van eigen onderzoek van G. F. W. Herngreen, J. de Jong, J. W. Verbeek en W. H. Zagwijn.
De heer van der Heide was sinds 1941 in verschillende functies op de Dienst werkzaam: tot 1953 te Heerlen waar zijn wetenschappelijk werk bestond uit stratigrafie en paleontologie van Carboonlagen; in 1956 werd hij benoemd tot hoofd van de hoofdafdeling Laboratoria en Wetenschappelijk Onderzoek te Haarlem. In deze functie had hij grote verdiensten voor de Kwartair stratigrafie van Nederland, in het bijzonder de onderverdeling en correlatie van de mariene lagen in deze afzettingen. In 1968 werd hij gekozen als secretaris-generaal van de International Union of Geological Sciences en bekleedde deze post tot begin 1978. Hij wordt opgevolgd door Dr. W. H. Zagwijn.

Afdeling Macropaleontologie Kenozoïcum

Deze afdeling houdt zich met name bezig met het onderzoek van mollusken, naast

dat van andere groepen.
Het onderzoek naar de verbreiding van het mariene Boven-Oligoceen in Zuid-Limburg aan de hand van de molluskenfauna werd voltooid. Deze afzettingen hebben in dit gebied geen grote verbreiding en zijn alleen duidelijk aangetoond in twee boringen (60D/68 en 60D/25) in de noordoosthoek van Zuid-Limburg. Het Oligoceen in de beide schachten van de mijn Julia te Eygelshoven bleek van midden-oligocene ouderdom.
Veel aandacht werd besteed aan het onderzoek naar de fluviatiele invloed in de jongere Eem-lagen (vermoedelijk in hun geheel behorende tot pollenzone E6) in Noord-Holland, uitgaande van kaartblad 19. In 67 onderzochte boringen werd naast een mariene Eem-faune een rijke, maar vooral goed geconserveerde continentale fauna gevonden. Zowel de marieme Eem-fauna, als met name ook de continentale molluskenfauna wijzen op een koeler klimaat dan het huidige in Nederland. Het uitgebreide onderzoek leverde ook nieuwe gegevens op, waardoor een revisie van de mariene Eem-fauna in Nederland nodig werd. De fauna zal door G. Spaink worden beschreven en afgebeeld in de serie „Wetenschappelijke Mededelingen" uitgegeven door de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging (KNNV) onder de titel „De Nederlandse Eemlagen" Deel II en volgende delen. Deel II is vrijwel gereed en zal in 1979 verschijnen.
Naar aanleiding van het genoemde onderzoek werd ook een nog lopend onderzoek van de Nassariidae (fuikhorentjes) weer actueel. In de boringen in Noord-Holland werden meest juveniele exemplaren van één of mogelijk twee nog onbeschreven soorten *Nassarius* gevonden; ook van andere locaties was deze vorm reeds bekend.
Tijdens de revisie van de Eem-fauna bleek een herziening van de determinatie van de *Hydrobia*-soorten (wadslakjes) in Nederland noodzakelijk. Tot dusverre waren twee soorten uit ons land bekend, *H. ulvae* uit het gehele Pleistoceen en *H. stagnorum* uit het Holoceen en (zeldzaam) het Eemien. Het materiaal beschreven als *H. stagnorum* bleek echter in werkelijkheid uit drie soorten te bestaan; behalve *H. stagnorum* komen ook de soorten *H. ventrosa* (Montagu) en *H. neglecta* (Muus) voor. Dit onderzoek werd uitgevoerd door T. Meyer en zal worden gepubliceerd.
Tweemaal werd een bezoek gebracht aan de bouwput „Neeltje Jans" in de monding van de Oosterschelde, waar onder leiding van Drs. J. H. van den Berg (Geologisch Instituut van de RU Utrecht) de holocene afzettingen sedimentologisch worden bestudeerd. Er komt een bepaalde ritmische gelaagdheid voor, waarvan verondersteld wordt dat zij verband houdt met de wisseling der seizoenen. Er werden enige monsters uit deze serie genomen voor een onderzoek naar de „broedval" van tweekleppige mollusken. Toen het eerste onderzoek positief uitviel, werd de gehele serie uitgebreid door Drs. van den Berg bemonsterd. Een dergelijke methode van onderzoek is nieuw voor Nederland en biedt de mogelijkheid het tijdstip van de sedimentatie van bepaalde lagen binnen de jaarcyclus tot op een tot twee maanden nauwkeurig te bepalen.
Voor de afdeling Mariene Geologie werden vele boringen onderzocht t.b.v. de geologische kaartering van de zgn. S-vakken ten westen van de Zeeuwse en Zuidhollandse eilanden.
Voor Drs. Tj. C. E. van Weering (Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Texel) werden enige monsters onderzocht uit een tweetal boringen in de Noorse Geul voor Bergen (Noorwegen). Van de soortenrijke monsters werd een milieu-analyse gemaakt.
Op verzoek van Prof. R. Vanhoorne (Laboratorium voor Algemene Plantkunde, Universiteit Antwerpen) werden enige monsters schelpen en schelpgruis onderzocht. Dit materiaal is afkomstig uit een diepe ontsluiting in Loon-Plage nabij Graveline, Pas-de-Calais, Noord-Frankrijk. Het onderzoek wees uit dat de fauna uit het Jong- of Midden-Holoceen afkomstig is en te correleren met de „Fauna van *Angulus pygmaeus*", die in het oostelijke deel van het zuidelijke Noordzeebekken gevonden wordt.
De afdeling werd bezocht door Dr. B.

Buchardt (Institute of Historical Geology and Palaeontology, University of Copenhagen). Uit alle afzettingen van Paleoceen tot en met Jong-Holoceen nam hij monsters schelpmateriaal mee voor paleo-temperatuurbepalingen door middel van O^{16}-O^{18} analyse. Aan Dr. P. A. M. Gaemers, Geologisch Instituut RU Leiden, werden regelmatig vis-otolieten uitgeleend, gevonden in door de afdeling bewerkte boringen en monsters.
De heer P. Mekkes te Groningen schonk de afdeling drie vrijwel gave klepjes van de zeldzame soort *Abra ovata,* afkomstig van een met Eem-zand opgespoten terrein nabij Groningen. *Abra* heeft zeer dunne schelpjes; deze soort wordt regelmatig in boormonsters aangetroffen, maar door de breekbaarheid uitsluitend fragmentair.

Afdeling Micropaleontologie Kenozoïcum

Deze afdeling onderzoekt vooral foraminiferen. De activiteiten op de afdeling in 1978 weerspiegelen zich o.a. in 42 uitgebrachte interne rapporten, resulterend uit het micropaleontologische onderzoek van ongeveer 850 grondmonsters.
De werkzaamheden ten behoeve van de geologische kaartering van Nederland waren voor het grootste deel gericht op interpretaties van de biostratigrafie van doorboorde lagen in het kaarteerdistrict Oost. De resultaten van het onderzoek van materiaal afkomstig van een vijftiental boringen, hebben bijgedragen tot correlatie in het Tertiair van genoemd kaarteerdistrict.
In een aantal boringen in het kaarteerdistrict Noord, met name in de provincie Friesland, kón, dank zij een gedetailleerde monstername de aanwezigheid van bovenpliocene (FA_2) afzettingen van geringe dikte, nl. minder dan 20 m, worden aangetoond. Het is waarschijnlijk dat dunne lagen van boven-pliocene (FA_2) ouderdom eveneens voorkomen in een veel groter gebied dat o.a. het IJsselmeer omvat. De aanwezigheid van deze afzettingen in laatstgenoemd gebied kon door de aard van het voor onderzoek beschikbare materiaal, voornamelijk afkomstig uit olieboringen, evenwel nog niet worden aangetoond.
Tertiaire afzettingen in olieboringen in de districten Noord en Oost werden onderzocht en de gerapporteerde resultaten zullen verwerkt worden in het hoofdstuk „Geologie van de Diepe Ondergrond" in de toelichtng van de betreffende kaartbladen.
In opdracht van de afdeling Matig Diepe Ondergrond werden nauwkeurig genomen grondmonsters van boringen in district West onderzocht ter controle van de diepe ligging (meer dan 300 m –NAP) van het Plioceen (FA_2) – Pleistoceen (FA_1) contact. In nabij gelegen olieboringen was het door de wijze van monstername niet mogelijk het betreffende contact met voldoende nauwkeurigheid vast te stellen.
In het kader van het onderzoek dat o.a. tot doel heeft een beter inzicht te krijgen in de veranderende paleogeografie gedurende het Tertiair, werd een groot aantal monsters van 15 olieboringen bewerkt en onderzocht. Resultaten van dit onderzoek hebben reeds geleid tot nieuwe inzichten in de paleogeografie van het Boven-Kenozoïcum van het zuidelijke Noordzeebekken.
Verspreidingstabellen die het voorkomen en bereik weergeven van soorten en geslachten die kenmerkend zijn voor de verscheidene tertiaire foraminiferenzones, werden samengesteld ten behoeve van het „International Geological Correlation Programma" project 124. Doelstelling van dit project, getiteld „The NW European Tertiary Basin", is de geologische evolutie gedurende het Tertiair te reconstrueren van het NW Europese bekken.
Dr. Buchardt van de Universiteit van Kopenhagen bezocht de afdeling en hield voor geïnteresseerden een lezing over de resultaten van zijn onderzoek naar paleo-temperaturen in het Tertiair.
Dr. Feyling-Hansen van de Universiteit van Aarhus en gespecialiseerd in kwartaire foraminiferen, was eveneens gast van de afdeling. Afspraken zijn gemaakt voor regelmatiger uitwisseling van gegevens, vooral betreffende foraminiferensoorten die als klimaatsindicatoren gebruikt kunnen worden. Contacten met Dr. P. G. H. Laga van de Aardkundige Dienst van België

en met Dr. F. J. C. de Meuter van de Universiteit van Leuven hebben geleid tot correlaties tussen neogene lithostratigrafische en biostratigrafische eenheden van Nederland en die van België.

Afdeling Nannoplankton en Ostracoden

Ostracoden

In het verslagjaar werden opdrachten voor ostracodenonderzoek ontvangen van district West, de afdeling Mariene Geologie en verder van enkele laboratoria. Ten behoeve van district West werden drie boringen van kaartblad 19 O bewerkt en wel die bij Veenhuizen (gemeente Heerhugowaard), Bangert en Obdam. De eerste twee bleken in het bovenste deel (respectievelijk 25 en 49 meter) vrij rijk aan ostracoden, terwijl de laatste over het algemeen een te grof sediment voor ostracoden bevatte. Bij Veenhuizen werden mariene afzettingen aangetoond en bij Bangert een overgang van mariene afzettingen tussen 23 en 49 m naar continentale afzettingen aan de top van de boring.

In opdracht van de afdeling Mariene Geologie werden boringen uit de vakken G7, G10 en G11 bewerkt, die alle het beeld vertoonden van gedeeltelijk uitgeloogde mariene afzettingen. Ten slotte werden in een boring uit vak S2 tussen 3 en 4 m diepte aanwijzingen gevonden voor niet-mariene afzettingen.

Een diepe boring bij Huisduinen (NH) (9D/186) werd bewerkt op verzoek van de afdeling Paleobotanie Kenozoïcum. De ostracodeninhoud van deze boring bleek teleurstellend, zodat geen conclusies over het afzettingsmilieu getrokken konden worden. Voor de afdeling Macropaleontologie werd een monster van Loon-Plage op ostracoden bewerkt, doch doordat hier twee verschillende fauna's gemengd waren kon geen duidelijke conclusie getrokken worden.

Nannoplankton

Het nannoplanktononderzoek richtte zich dit jaar grotendeels op werkzaamheden ten behoeve van de hoofdafdeling Diepe Ondergrond en eigen onderzoek t.b.v. het opstellen van een zonering van het Kenozoïcum. Zo werden de boringen Strijen, Gaag en Overflakkee I onderzocht ter bepaling van de Krijt-Tertiair grens. Voorts werden afzettingen van Midden- en Boven-Krijt ouderdom van de boringen Hollandscheveld en Steenwijksmoer bewerkt. Tertiair nannoplankton uit de boringen Doornspijk, Oost-Flevoland en America werd bestudeerd. Het meest opvallende resultaat hierbij was, dat er aanwijzingen zijn gevonden dat afzettingen van onder-oligocene ouderdom op veel grotere schaal in Nederland voorkomen dan tot nu toe werd aangenomen. Verder kan gesteld worden, dat van het tot op heden bewerkte interval (Albien-Recent) het traject Albien-Onder-Mioceen bevredigende resultaten levert, maar jongere afzettingen weinig stratigrafisch bruikbaar nannoplankton bevatten.

Afdeling Micropaleontologie Mesozoïcum

Het micropaleontologisch onderzoek van het Mesozoïcum berust op foraminiferen en ostracoden. Behandeld werden diepe boringen van de Noordzee en het land, waarvan twee ter ondersteuning van een Dogger-onderzoek door de afdeling Paleobotanie Mesozoïcum. Het onderzoek van een drietal zgn. Noord-Nederland boringen, uitgevoerd door de BPM in de jaren '40, werd ter hand genomen op verzoek van de afdeling Nannoplankton. Op verzoek van district Oost werden twee boringen onderzocht.

Ten slotte werd een onderzoek verricht aan benthonische foraminiferen van een monsterserie uit de overgang Krijt-Tertiair uit Zuid-Spanje, als onderdeel van een grotere studie die door het Geologisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam wordt uitgevoerd. Doel van het door de afdeling uitgevoerde onderzoek was na te gaan in hoeverre het benthos in het Noordzeebekken de daar ontbrekende planktonische grensaanduiding kan vervangen. De resultaten zijn voorlopig niet bemoedigend in dit opzicht. Hoofdindruk is, dat het benthos niets laat zien dat lijkt op de volledige faunaverandering die bij het plankton werd gevonden, hetgeen op zich uiteraard wel van belang is.

Afdeling Paleobotanie Kenozoïcum

Naast fossiel stuifmeel en sporen worden ook zaden en vruchten bestudeerd. Voor de kaartering van blad 19 O en omgeving (district West) werd voor wat de holocene afzettingen betreft, pollenanalytisch en C14-onderzoek verricht, vooral met het doel nader inzicht te krijgen in de ouderdom en stratigrafische opbouw van de Afzettingen van Calais. Daarnaast werden ook gegevens verkregen over de ouderdom van de opvulling van het zgn. Meer van Wervershoof. Ten slotte vond enig onderzoek plaats over genese en ouderdom van het Basisveen. Voorts werd op dit kaartblad veel aandacht besteed aan het pollenanalytische onderzoek van daartoe geschikte trajecten in boringen, verricht ter bepaling van de stratigrafische opbouw van de matig diepe ondergrond. Aan het einde van het verslagjaar was dit onderzoek nog niet afgesloten. Nadere gegevens werden verkregen over de Formatie van Twente en de mariene afzettingen van het Eemien. Verder werden oudere interglacialen aangetoond, o.a. van het Holsteinien en van het jongere deel van het „Cromerien complex".

Een door de RGD verrichte boring Huisduinen (9D/186) werd pollenanalytisch bewerkt. In deze 400 m diepe boring komen naast glaciale bekkenafzettingen vooral dikke – deels mariene – kleipakketten voor uit het Vroeg-Pleistoceen en Plioceen.
Voor district Midden werd onderzoek verricht in het zuidelijke deel van de Gelderse Vallei. Hier bleek een onder dekzand voorkomende veenlaag te dateren uit het Laat-Glaciaal, o.a. uit het Allerød Interstadiaal. In een boring afkomstig uit het veengebied, dat zich ten zuidoosten van Veenendaal uitstrekt, bleek de veengroei voor een belangrijk deel eveneens tijdens het Laat-Glaciaal (Bølling s.l. en Allerød) te hebben plaatsgehad.
Ten behoeve van district Oost werd materiaal afkomstig uit bekkens ter weerszijden van de stuwwal van Ootmarsum onderzocht. Het bleek grotendeels te dateren uit het Pleniglaciaal en het Vroeg-Glaciaal van de laatste ijstijd. Afzettingen uit het Eemien konden niet met zekerheid worden aangetoond.
Op de waddeneilanden vond enig, merendeels aanvullend onderzoek plaats. Op Terschelling betrof dit een tot ruim 25 m –NAP voorkomende mariene afzetting uit het Holoceen, terwijl van Vlieland en Ameland telkens één in duinzand ingeschakelde veenlaag werd bewerkt.
In aanvulling op reeds eerder verricht onderzoek werd op verzoek van medewerkers van het NIOZ enig onderzoek verricht in het noordelijke deel van de Noordzee. Hieruit bleek, dat de holocene afzettingen op pollenanalytische gronden kunnen worden onderscheiden van de daar veel voorkomende glacio-mariene afzettingen. In een aantal gevallen werden delen van interstadialen en/of interglacialen aangetoond. Deze konden echter nog niet nauwkeurig worden gedateerd.
Wat betreft eigen onderzoek van de afdeling kan worden vermeld, dat gedetailleerde veldwaarnemingen in sleuven voor gasleidingen in de Velserbroekpolder nieuwe informatie verschaften over de stratigrafische opbouw van de afzettingen in het voormalige IJ-estuarium en de correlatie van deze met de direct er naast voorkomende duinafzettingen.
Contacten werden onderhouden met medewerkers van het Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen te Krefeld, overwegend in verband met de correlatie van afzettingen uit het Kwartair en Neogeen uit ZO-Nederland en het aangrenzende Duitse gebied. Hiertoe werd de afdeling bezocht door Dr. G. von der Brelie, Dr. H. Hager en Dr. H. Rehagen.
Excursies in het gebied bij Tegelen werden verzorgd voor studenten van het Department of Geography of the Polytechnic Highschool of North London (Dr. R. H. Bryan.) en studenten van het Geologisch Instituut van Louvain-la-Neuve (Prof. G. Seret).
Op 1 februari 1978 bestond de afdeling 25 jaar.

Afdeling Diatomeeën

Deze afdeling bestudeert de kiezelwieren

(Diatomeae).
Een holocene meerafzetting (gyttja) uit een boring bij Wervershoof, afgezet in het zgn. Meer van Wervershoof, werd onderzocht. De afzetting werd gevormd in een hafachtig lagunair milieu, dat al vrij snel brak beïnvloed werd.
Het onderzoek naar mariene afzettingen van het Laat-Emien werd aan een zestal boringen in Noord-Holland voortgezet. In vrijwel al deze boringen werden afzettingen van deze ouderdom en facies aangetroffen. Gezien de vrij grote dikte, van 10 tot meer dan 30 meter, en de verbreiding is het waarschijnlijk dat deze afzettingen ook elders nog aangetroffen zullen worden. Zoals in het verslag over 1977 werd uiteengezet verschilt de diatomeeënassociatie van het Laat-Emien duidelijk van die in afzettingen van het oudere Eemien.
In een diepere boring in de polder Zeevang, kaartblad 19 O, werd op een diepte van 50 m onder maaiveld een afzetting onderzocht, waarvan de diatomeeënflora in bepaalde opzichten overeenkomt met die welke eerder gevonden was in lagen van Holsteinien-ouderdom bij Hoorn en Hummelsbüttel-Hamburg (Duitsland). Door het samen voorkomen van een zoete en een mariene flora is het afzettingsmilieu tot op heden nog een probleem.

Ten slotte kan worden opgemerkt, dat het mogelijk lijkt om met diatomeeën stilstand in de sedimentatie te herkennen. In milieus die beschreven kunnen worden als „oude oppervlakken", komt namelijk een specifieke groep diatomeeën voor die in de literatuur als terrestrisch of aerofiel aangeduid wordt. Een associatie van deze soorten wijst dan ook op onderbreking van een afzetting.

Afdeling Paleobotanie Mesozoïcum

Van diverse boringen op ht Nederlandse deel van het Continentaal Plat werd op grond van sporen, pollenkorrels en dinoflagellaten een chronostratigrafische interpretatie gegeven voor zover dit laat-paleozoïsche en mesozoïsche trajecten betreft. Kernmateriaal van uiteenlopende ouderdom werd onderzocht met het doel een fijnere biozonering op te stellen.
Veel tijd werd besteed aan literatuurstudie van het Krijt, voor een lezing getiteld: „Floraprovincies in het Krijt", ter gelegenheid van het afscheid van Dr. S. van der Heide. Deze lezing is tevens de basis voor een publikatie in samenwerking met Dr. A. F. Chlonova (Novosibirsk, USSR), die in 1979 zal verschijnen.
De redactie van het jaarverslag RGD 1977 werd gevoerd.

Afdeling Sedimentologie

Het accent van het zware-mineralen- en grindonderzoek lag dit jaar op de kaarteergebieden van de bladen Heerenveen (11 W en O), Emmen (17 W en O), Alkmaar Oost (19 O), Almelo Oost (28 O) en Rhenen (39 W en O).
Voor de afdeling Matig Diepe Ondergrond werden boringen in Groningen en Noord-Holland onderzocht. Het regionale onderzoek van keileem en noordelijke zwerfsteenassociaties werd voortgezet; aan dit onderzoek werd door de heer A. P. Schuddebeurs veel medewerking verleend.
De bestudering van de niet-mariene pleistocene afzettingen in Noord-Nederland leverde nieuwe gegevens op over de lithologische opbouw van de Formatie van Peelo. De bekkenopvullingen van deze formatie omvatten niet alleen potklei en fijn zand, maar blijken voor een belangrijk deel uit grove, grindige zanden te bestaan. Dergelijke grove Peeloafzettingen zijn nu o.a. in Noord-Groningen (Weiwerd) en Zuidoost-Friesland (Tijnje) aangetoond. Diepe potkleiloze bekkens opgevuld met fijn zand, waren reeds geruime tijd bekend, o.a. in Drenthe (Eext, Westerbork).
Op verzoek van de Afdeling Grondmechanica van de Dienst Publieke Werken van Amsterdam werden twee 40 m diepe boringen aan de rand van de Gaasperplas onderzocht. De onderlinge afstand is slechts 200 m, maar de geologische opbouw bleek zeer verschillend. De oostelijke boring toonde een begraven stuwwal aan op 14 m. De westelijke boring staat naast of op het lage deel van de flank van deze stuwwal en eindigt in fluvioglaciale zanden.

Met Dr. C. Franssen te Bennekom en de heer A. M. Wouters te Lent werd een bezoek gebracht aan een vindplaats van als paleolithische artefacten geduide vuurstenen te Rhenen. Aanvullend geologisch onderzoek van de glaciaal gestuwde afzettingen, waarin de vuursteen zou zijn aangetroffen, bevestigde de reeds bestaande aanwijzingen voor een datering hetzij Holsteinien of „Cromerien complex" (Formatie van Urk).
Van Midden- en Middenwest-Nederland werd een kaart van de onderkant van de augiethoudende afzettingen samengesteld. De diepteligging maakt aannemelijk dat de loop van de voorlopers van de Rijn, die augietrijke zanden aanvoerden (Formatie van Urk), werd beïnvloed door tektoniek.

Granulometrie en Sedimentaire Structuren

Van het in 1976 in een dokput bij Den Helder verrichte veldonderzoek en het korrelgrootteonderzoek in het laboratorium is in een intern rapport verslag gedaan. Andere rapportages betreffen o.a. lössafzettingen uit het Vroeg-Pleistoceen bij Süsterseel en Wittem en uit het Saalien en Weichselien bij Schaesberg.
Veldonderzoek vond o.a. plaats bij Hilversum, Eerbeek, Gennep, Oosterschelde en Drachten. De Hilversumse locatie, bouwput NOS, betrof glacioaquatische afzettingen uit het Saalien, met in het diepere deel een kryoturbaat verstoord niveau, een zgn. druppellaag. In een zandput bij Eerbeek was een ruim 11 m dik pakket van hoofdzakelijk alluviale waaierafzettingen ontsloten; deze behoren tot de Formatie van Twente en zijn gedurende het Pleniglaciaal gevormd. Het onderzoek van deze locatie is geëntameerd door Prof. G. C. Maarleveld, Universiteit van Amsterdam; het stuifmeelonderzoek van een viertal humeuze lagen in het betreffende pakket wordt in Amsterdam verricht (Dr. R. T. Slotboom).
In Gennep werd in een groeve een enige meters dik pakket eolische zanden bemonsterd. Het betrof een afzetting van rivierduinen, gevormd gedurende het Weichselien.
In een bouwput bij Drachten t.b.v. een tunnel onder RW 43 was onder enige meters keileem een tot 5 m dik pakket van periglaciale afzettingen ontsloten, deels in nat-eolische („spekkoek") en deels in beek-facies.
Tijdens een excursie, georganiseerd door sedimentologen van de RU Utrecht in de bouwput „Neeltje Jans", Oosterschelde, zijn laat-holocene mariene sedimenten voor korrelgrootteonderzoek bemonsterd.
Het hoofdstuk en een zevental profielen betreffende de formaties van het Neogeen en het grootste deel van het Pleistoceen in de ondergrond van kaartblad 39 zijn in concept vrijwel gereed gekomen.
In het kader van het in Amsterdam gehouden congres van de Europese geologische verenigingen (MEGS II) is een excursie voorbereid en geleid; deze excursie had als thema „Glaciale verschijnselen in Nederland" en vond plaats op de Veluwe.
De afdeling ontving bezoek van Prof. Dr. G. de Moor (Geologische Instituut der Universiteit, Gent).

Foto 5 – Dr. W. F. M. Kimpe die per 1 augustus met pensioen ging.

10. GEOLOGISCH BUREAU, HEERLEN

Algemeen

Gedurende het verslagjaar werd de taakstelling van het Geologisch Bureau gewijzigd. Gedurende 70 jaar was het werk hoofdzakelijk gericht op een geologische begeleiding van de steenkolenwinning in Zuid-Limburg en op het wetenschappelijke onderzoek van het Boven-Carboon, hetgeen tot uiting kwam in tientallen publikaties en rapporten en niet te vergeten, in de Heerlense Carboon-Congressen (1927, 1935, 1951 en 1958). Met het beeindigen van de mijnbouw, welke samenviel met de steeds intensievere exploratie naar koolwaterstoffen, kwam een natuurlijk einde aan deze begeleidingsactiviteiten. Het accent kwam daarbij te liggen op de studie van afzettingen uit het Pre-Perm. Hoewel het Pre-Perm lange tijd beschouwd werd te liggen beneden het zgn. „economic basement" (het niveau waaronder een zinvolle exploratie weinig kansrijk wordt geacht) zijn er thans aanwijzingen dat het niet à priori is uit te sluiten, dat deze afzettingen koolwaterstoffen voeren.
Daarnaast werd het zinvol geacht om een beter inzicht te krijgen in de rijkdom aan steenkolen in het Carboon van Nederland, inclusief het Continentaal Plat. Deze nog nader te preciseren steenkolenvoorraden kunnen mogelijk in de toekomst op niet-conventionele wijze gewonnen worden. In dit kader is door de dienstleiding besloten om de hoofdafdeling Carboon- en Mijngeologie inclusief de afdeling Micropaleontologie om te vormen tot de afdeling Basisonderzoek Pre-Perm.

Per 1 augustus ging Dr Kimpe met pensioen, die gedurende $12^1/_2$ jaar hoofd van het Geologisch Bureau was. Gedurende de periode 1947-1978 heeft Dr. Kimpe zich voornamelijk gewijd aan de geologie van de Limburgse mijnen, waarbij hij met name dank zij zijn onderzoek van de Tonsteinen, het mijnwater en de algemene opbouw van het Carboon van Zuid-Limburg en het Peelgebied de naam van het Geologisch Bureau als centrum van Carboononderzoek heeft hooggehouden. Hij werd opgevolgd door Dr. M. J. M. Bless.

H. J. G. Baggen verliet de afdeling Pre-Perm en ging naar de hoofdafdeling Kaartering, district Zuid-Limburg. Mej. E. A. M. Massaro (bibliothecaresse) verliet per 1 juli de Dienst en werd opgevolgd door Mevr. C. Willems-Dreezen.
In het kader van de bedrijfszelfbescherming volgden 18 personen de cursus Brandpreventie, terwijl 4 personen met goed gevolg de cursus EHBO afsloten.
Door de medewerkers van het Geologisch Bureau werden in 1978 6 publikaties uitgebracht en 6 externe rapporten. Er werden 25 excursies geleid, terwijl er 1 voordracht werd gehouden. De jaarlijkse bijeenkomst van de Arbeitskreis für Paläobotanie und Palynologie werd ditmaal door het Geologisch Bureau te Heerlen georganiseerd, en een excursie verzorgd.

Pre-Perm

Gewerkt werd aan de litho- en biostratigrafische interpretatie van het Paleozoïcum van enkele diepe boringen in Nederland. Een zeer belangrijk deel van de tijd werd besteed aan de litho- en biostratigrafie en paleogeografie van het Paleozoïcum langs de oostrand van het Massief van Brabant, hetgeen o.a. resulteerde in een publikatie van Kimpe *et al.* 1978.
Naar aanleiding van een publikatie over het mogelijke voorkomen van olie en gas

in het Pre-Perm van West-Europa (Bless *et al.* 1978) werden besprekingen gevoerd met geologen van oliemaatschappijen uit binnen- en buitenland, van de Aardkundige Dienst van België te Brussel, van het Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen te Krefeld en van de Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe te Hannover.
De mogelijkheden van ondergrondse opslag van aardgas werden besproken met verschillende instanties. De mogelijke steenkolenvoorraden in de Nederlandse ondergrond vormden onderwerp van verschillende besprekingen, waarbij een voortzetting van het onderzoek naar het voorkomen van steenkool aan de orde werd gesteld.
Het werk aan de mijnmonografieën werd voortgezet. Een begin werd gemaakt met de overname van gegevens van diepe boringen in het Paleozoïcum aanwezig in het archief van Subsurface.
Enkele medewerkers namen deel aan de cursus log-interpretatie van Schlumberger te Hannover.

Biostratigrafie Boven-Krijt Zuid-Limburg

Boven-Krijt en Onder-Tertiair trajecten van 40 boringen ten behoeve van de afdelingen Pre-Perm, Kaartering Zuid-Limburg en Hydrogeologie werden op het voorkomen van foraminiferen bestudeerd.

Hydrogeologie

Het hydrogeologisch onderzoek naar het voorkomen van grondwater en de mogelijkheid tot winning in de provincie Limburg werd voortgezet. Boorcampagnes aangaande nieuw te stichten grondwaterwinplaatsen, uitbreiding van bestaande, alsmede uitbreiding van het net peilputten werden op de voet gevolgd in verband met de monstername, gesteentebeschrijving, stratigrafische interpretatie en adviezen aangaande het plaatsen van pomp- en peilfilters en de afwerking tot pompput.
Hydrogeologische kaarten en profielen werden samengesteld ten behoeve van overheidsinstanties en particulieren. Een overzicht van hydrogeologische gegevens van alle pomp- en peilputten van de pompstations in de Roerdalslenk, Peelhorst en Slenk van Venlo werd gemaakt.
Tijdens het verslagjaar werden 130 boringen in het archief opgenomen. Hydrogeologische gegevens betreffende de pompstations en industriële waterwinning in Limburg werden bijgehouden, benevens de neerslaggegevens in Limburg. Veel tijd werd besteed met het verwerken van hydrogeologische gegevens in dossiers van pompstations.
De waterstand van stijgend mijnwater werd regelmatig gemeten en locaties van peilputten vastgesteld in verband met hydrologische gevolgen mijnsluiting.
In het kader van de Stuurgroep Coördinatie Geohydrologisch Onderzoek werden vergaderingen van de Coördinatiegroep Midden- en Noord-Limburg voorbereid en bijgewoond. Contacten werden onderhouden met Waterleiding Maatschappij Limburg en gemeentelijke waterleidingbedrijven inzake produktiecijfers waterwinning.

Macropaleontologie Pre-Perm

Dit jaar werd gewerkt aan Carboonfossielen uit het onderste deel van het Boven-Carboon, vooral van Zuid-Limburg en aangrenzende gebieden, alsmede van Oostenrijk.
De afronding van de Fossielen Catalogus bevindt zich in een gevorderd stadium. Verder onderzoek aan de collectie Krijtfossielen werd ter hand genomen, waaronder de collecties Kruit en van de Graaff. Ten behoeve van de Bruinkoolcommissie van de Mijnmuseumcommissie werd een stuk opgesteld over de geologie van het Mioceen en de paleobotanische omstandigheden tijdens deze periode.

Museum en overige externe contacten

Het werk aan de soortencatalogus, bedoeld om een betere toegang tot de collectie te verkrijgen, werd voortgezet. De verzameling groeide in het verslagjaar met een beperkt aantal nummers, nl. 5. In klassikaal verband werden leerlingen van diverse middelbare scholen rondgeleid; in totaal

werd het museum door 1003 personen bezocht.
Een collectie fossielen en mineralen werd in bruikleen afgestaan aan het Mijnmuseum te Rolduc. Deelgenomen werd aan de jubileum-tentoonstelling 75 jaar RGD. Plantenfossielen werden verzameld in Oostenrijk voor de museumcollectie.
Als gebruikelijk werden verschillende excursies verzorgd, naar het Devoon-Carboon in België en omgeving van Aken voor medewerkers van NAM, Shell en eigen Dienst, naar de Devoon-Carboongrens zoals ontwikkeld in België en Noord-Frankrijk voor de Int. Union of Geol. Sciences (IUGS) en een hydrogeologische excursie in Zuid-Limburg voor de Hydrologische Kring KNGMG. Verder werd voor de lerarenopleiding VU-Amsterdam een excursie georganiseerd naar de zilverzandgroeve Sigrano te Heerlen en voor een commissie ad-hoc van het Mijnmuseum naar het informatiecentrum Paffendorf en groeve Frechen van de Rheinische Braunkohlewerke AG. Met studenten RU-Utrecht o.l.v. Prof. Dr. F. P. Jonker en leerlingen van enige scholengemeenschappen werden mijnstorten bezocht voor het verzamelen van plantenfossielen.

Redactie Mededelingen en Jaarverslag

Twee afleveringen van de Mededelingen Rijks Geologische Dienst (Volume 30-1 en 30-2) kwamen uit, evenals de jaarverslagen over 1976 en 1977.
Een losse uitgave van de Rijks Geologische Dienst over het Van der Staay-apparaat (van de Meene *et al.* 1979) werd drukklaar gemaakt.

Bibliotheek

Een begin werd gemaakt met het samenstellen van de Carboon-Bibliografie vol. 37. Het samenstellen van de Nederlandse Catalogus vond voortgang. Voor de afdeling Pre-Perm werd een documentatie samengesteld en verder bijgehouden.

Foto 6 – Werkeilanden in de monding van de Oosterschelde voor de bouw van de 3200 m lange stormvloedkering.
Aan de onder zijde van de foto is nog juist de noordkust van Noord Beveland zichtbaar, daarboven bevindt zich het zuidelijke sluitgat de Roompot. In het midden het grote werkeiland Damvak Geul met aan de oostzijde de toekomstige bouwputten voor de pijlers. Het daarboven gelegen kleinere werkeiland scheidt het middelste sluitgat Schaar van het noordelijke sluitgat Hammen.

11. GEOLOGISCH ONDERZOEK IN DE MONDING VAN DE OOSTERSCHELDE

Enige jaren geleden kreeg de Rijks Geologische Dienst van de Deltadienst van Rijkswaterstaat het verzoek om samen met het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft deel te nemen in de grondonderzoekprojecten, verband houdende met de toekomstige afsluiting van de Oosterschelde. Deze opdracht behelsde onder andere:

1. onderzoek naar de stabiliteit van de dijken en oevers rond het Oosterscheldebekken;
2. een onderzoek ter plaatse van de aan te leggen zogenaamde compartimenteringsdammen (Oesterdam en Philipsdam, zie figuur 9);
3. onderzoek in de monding van de Oosterschelde ten behoeve van de toekomstige stormvloedkering.

Het eerste deel van de opdracht is afgesloten, terwijl het tweede en derde onderzoek nog gaande zijn. Over het derde onderzoek wordt hieronder nader bericht.
Na de aanleg van een tweetal werkeilanden in de monding van het zeegat bleven er drie sluitgaten over; van noord naar zuid gaande zijn dit de Hammen, de Schaar en de Roompot (zie foto 6).
De stormvloedkering zal bestaan uit in totaal 66 pijlers, waartussen schuiven worden aangebracht. De pijlers rusten met hun breed uitlopende onderzijde, via een

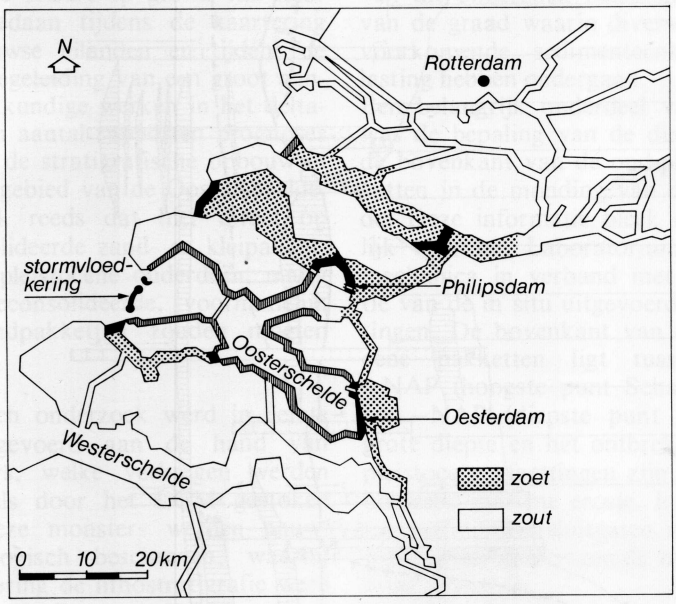


Fig. 9 – Overzicht van de verschillende werken uit te voeren in het kader van de afsluiting van de Oosterschelde

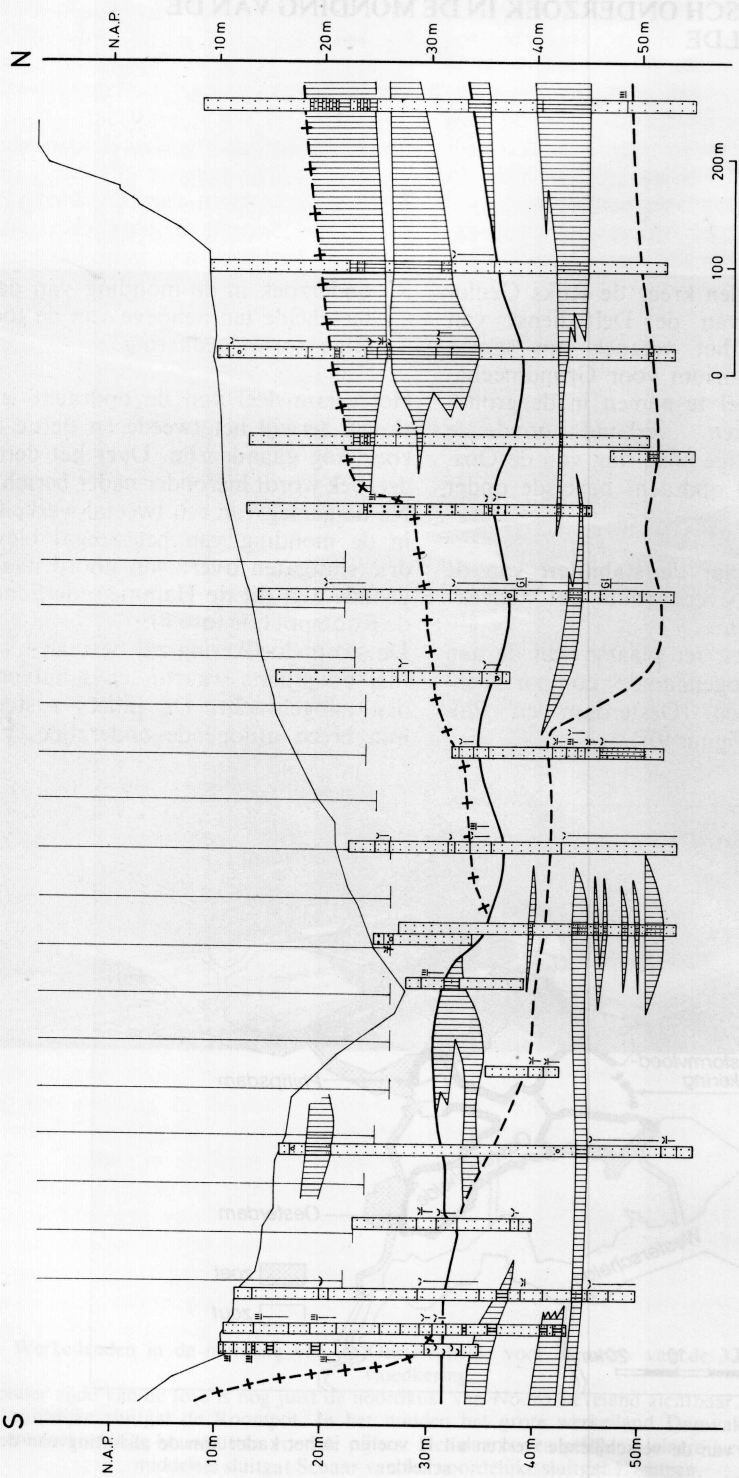


Fig. 10 – Verbreiding van kleilagen in de ondergrond van de Hammen

laag zeegrind, in de bodem. Ten einde de dam tegen ondergraving door erosie van het snelstromende water te beschermen, wordt over een breedte van circa 600 meter ter weerszijden van de dam een bodembescherming aangebracht.
De vraagstelling aan de RGD concentreerde zich op de volgende punten:

1. het vaststellen van de diepteligging van de draagkrachtige en tegen horizontale krachten weerstand biedende lagen;
2. het vaststellen van voorkomen en verbreiding van de klei- en leemlagen binnen het pakket van draagkrachtige lagen;
3. het vaststellen van de dikte en verbreiding van slappe zandpakketten, waarin mogelijk zettingsvloeiingen (het plotseling wegvloeien van grote massa's sediment) kunnen optreden.

Om deze vragen in detail te kunnen beantwoorden was het noodzakelijk dat een omvangrijk programma van grondonderzoek in de monding van de Oosterschelde werd uitgevoerd. Voordat echter met de uitvoering hiervan een begin gemaakt werd, heeft de RGD, op grond van haar ervaring opgedaan tijdens de kaartering van de Zeeuwse eilanden en tijdens de geologische begeleiding van een groot aantal waterstaatkundige werken in het deltagebied, in een aantal rapporten prognoses gegeven over de stratigrafische opbouw in het mondingsgebied van de Oosterschelde. Daaruit bleek reeds dat hier direct óp goed geconsolideerde zand- en kleipakketten van oud-pleistocene ouderdom, matig tot slecht geconsolideerde, voornamelijk holocene zandpakketten zouden moeten liggen.

Het geologisch onderzoek werd in eerste instantie uitgevoerd aan de hand van grondmonsters, welke verkregen werden uit merendeels door het LGM gestoken boringen. Deze monsters werden nauwkeurig lithologisch beschreven, waarbij van iedere boring de lithostratigrafie werd bepaald. In gevallen waarin de grenzen tussen de lithostratigrafische eenheden macroscopisch niet eenduidig konden worden vastgesteld, werd micro- of macropaleontologisch onderzoek uitgevoerd. De boringen werden in profielen uitgezet en lithologische eenheden (bijv. kleilagen) werden op grond van de hun toegekende lithostratigrafische positie gecorreleerd (zie figuur 10).
Een ander belangrijk correlatiemiddel vormden de talrijke sonderingen, die in het kader van de grondonderzoekprogramma's zijn verricht. Daartoe werden de uitkomsten van de sonderingen, de conusweerstanden, geschematiseerd en in een drietal zones in profielen weergegeven. Het verloop van deze conusweerstandzones is in ruimtelijke zin volledig door geologische parameters bepaald.

Ten aanzien van de eerste vraag bleken zowel de goed geconsolideerde mariene (Formatie van Maassluis) als de fluviatiele (Formatie van Tegelen) oud-pleistocene afzettingen aan beide eisen te voldoen, namelijk voldoende draagkracht en voldoende weerstand tegen cyclische en statische horizontale belastingen. Een en ander is het gevolg van een zeer langdurige voorbelasting. De RGD heeft in het kader van dit onderzoek benaderingen gemaakt van de graad waarin diverse in dit gebied voorkomende sedimenteenheden voorbelasting hebben ondergaan.
Een belangrijk onderdeel van deze vraag was de bepaling van de diepteligging van de bovenkant van de oud-pleistocene pakketten in de monding van de Oosterschelde. Deze informatie bleek o.a. noodzakelijk voor het Laboratorium voor Grondmechanica in verband met de interpretatie van de in situ uitgevoerde dichtheidmetingen. De bovenkant van de oud-pleistocene pakketten ligt tussen 29 meter –NAP (hoogste punt Schaar) en 39 meter –NAP (diepste punt Hammen). De grote diepte en het ontbreken van jongere pleistocene afzettingen zijn het gevolg van holocene mariene erosie. In de diepste delen van de drie sluitgaten vormen de oud-pleistocene afzettingen de zeebodem (zie figuur 10 en 11).

Wat het voorkomen en de verbreiding van klei- en leemlagen binnen het pakket

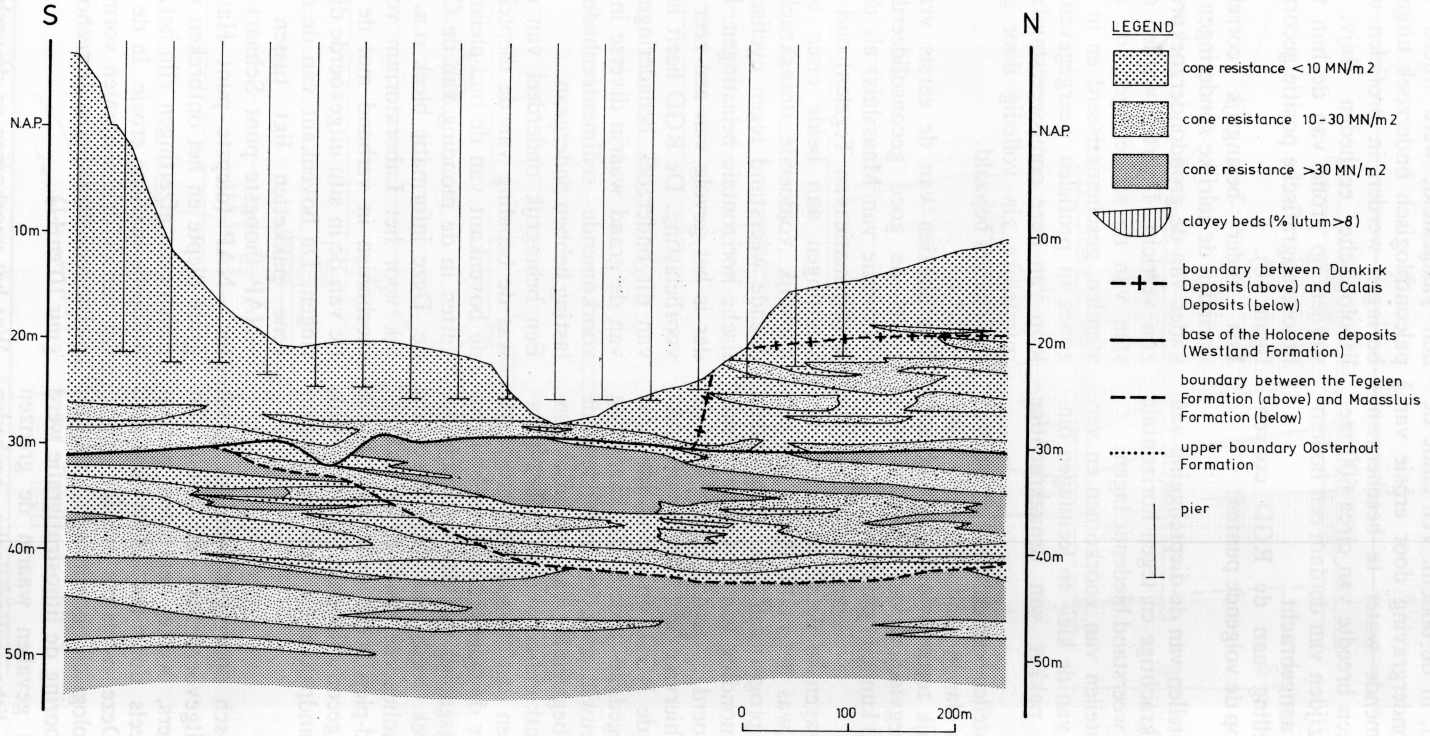


Fig. 11 – Verbreiding van conusweerstanden, geschematiseerd voor een drietal zones, in de ondergrond van de Schaar

draagkrachtige lagen betreft is uit vroeger verricht geologisch onderzoek in het deltagebied gebleken, dat de fluviatiele en de mariene oud-pleistocene afzettingen aanzienlijke klei- of leempakketten kunnen bevatten. Zowel uit geohydrologisch als uit het oogpunt van stabiliteit van de toekomstige half-open damconstructie was het belangrijk om de dikte en de verbreiding van deze kleihoudende lagen in het Pleistoceen zo nauwkeurig mogelijk vast te stellen. De hiertoe benodigde informatie werd verkregen door het uitvoeren van een aanzienlijk aantal diepere boringen en (boor-)sonderingen. In dit verband bleek een op geologische inzichten gebaseerde correlatie tussen conusweerstanden en gegevens uit grondmonsters onontbeerlijk.

De derde vraag betrof het vaststellen van de dikte en verbreiding van de voor zettingsvloeiing gevoelige slappe zanden. In verband met de stabiliteit van de toekomstige damconstructie, alsmede van de randen van de bodembescherming, moet de kans op het optreden van dergelijke plotselinge sedimentuitvloeiingen in de omgeving van de pijlers en langs de verankeringsplaatsen van de bodembescherming tot nul worden gereduceerd. Allereerst moest daartoe worden bepaald welke sedimenten in het mondingsgebied het meest gevoelig zijn voor het optreden van zettingsvloeiingen. Uit eerder verricht geologisch onderzoek aan oever- en dijkvallen in het deltagebied was reeds gebleken dat zettingsvloeiingen vrijwel uitsluitend optreden in de zeer slappe, jong-holocene zanden van de Afzettingen van Duinkerke (behorende tot de Westland Formatie). Dit werd bevestigd door de uitkomsten van dichtheidmetingen in situ, welke ten behoeve van het Laboratorium voor Grondmechanica in dit gebied werden uitgevoerd. De geringe consolidatie van deze zanden wordt in hoofdzaak veroorzaakt door de relatief zeer geringe voorbelasting die deze zanden ondergaan hebben. De wat oudere, doch eveneens holocene zanden van de Afzettingen van Calais (behorende tot de Westland Formatie) hebben daarentegen een 30 tot 40 maal grotere mate van voorbelasting ondergaan. De gevoeligheid voor zettingsvloeiing van een sedimentpakket hangt dus ten nauwste samen met de consolidatietoestand. Voor het daadwerkelijk optreden van zettingsvloeiingen zijn daarnaast echter enige geomorfologische parameters, zoals de helling van het talud, bepalend.
In dit kader behoorde het tot de taken van de RGD om, op grond van de geringe lithologische verschillen tussen de Afzettingen van Calais en de Afzettingen van Duinkerke, een eventuele grens tussen beide eenheden in elke boring vast te stellen. Vervolgens dienden de voorkomens van de zandige Afzettingen van Duinkerke in de monding te worden gekaarteerd. Naast de boormonsters werden hierbij wederom sonderingen geïnterpreteerd. De in de regel beter geconsolideerde zandige Afzettingen van Calais bleken veelal hogere conusweerstanden te vertonen.
Met behulp van verdichtingsmethoden als de vibratietechniek door middel van trilnaalden, waardoor het poriënvolume in de slappe zanden wordt teruggebracht, kan de kwaliteit van de zandige Afzettingen van Duinkerke aanzienlijk worden verbeterd. Het bleek echter, dat de kwaliteit van de onderliggende pleistocene afzettingen terug liep wanneer de trilnaalden in deze afzettingen terecht kwamen. Ook hiertoe bleek een goed inzicht in de diepteligging van de bovenkant van de pleistocene pakketten noodzakelijk.

Behalve de bovengenoemde vragen werd de RGD in het kader van hetzelfde project een groot aantal andere problemen voorgelegd. Zo was het bijvoorbeeld noodzakelijk inzicht te verkrijgen in het toekomstige verloop van de relatieve zeespiegelstijging in verband met het vaststellen van de hoogte van de pijlerdam en de dijken. De relatieve zeespiegelstijging wordt veroorzaakt door de tektonische daling van het Noordzeebekken en door de absolute stijging van de zeespiegel ten gevolge van het afsmelten van de ijskappen aan de polen na de laatste IJstijd. Het gezamenlijke effect van beide processen veroorzaakt nu, en naar verwachting ook de komende honderden jaren, een relatieve zeespiegelstijging van ca 5 cm per eeuw. Wat de

dijken betreft kan op een extra nadelig effect van meerdere centimeters per eeuw gerekend worden ten gevolge van klink door belasting of wateronttrekking aan de ondergrond.

Bij dit onderzoekproject, waaraan vele medewerkers van de RGD een bijdrage hebben geleverd, is wederom gebleken dat geologisch onderzoek het meeste effect sorteert wanneer de geoloog in een vroeg stadium van ontwerp en planning wordt ingeschakeld. Door het geven van prognoses over de geologische opbouw van de ondergrond, gebaseerd op de kennis van de regionale geologie en op de talloze boor- en sondeergegevens in de ter beschikking staande archieven, kunnen optimale locaties worden aangewezen. Indien de locaties reeds bij voorbaat vaststaan kunnen de verstrekte geologische gegevens als basismateriaal dienen om relatief betrouwbare kostencalculaties te verrichten. Uit het bovenstaande moge echter blijken, dat de RGD ook tijdens de uitvoering van het grondonderzoek een nuttige bijdrage kan leveren.

Alkmaar, februari 1979 E. F. J. de Mulder

12. KWARTAIRGEOLOGISCH ONDERZOEK IN ZUIDOOST-AZIË

Het geologisch onderzoek van de ondergrond en de systematische kaartering van de bovengrond zoals dat in Nederland wordt uitgevoerd, neemt in de wereld een unieke plaats in. Dit is toe te schrijven aan de omstandigheid dat Nederland praktisch geheel bedekt is met kwartaire afzettingen, waarvan de dikte overwegend meer dan 100 m bedraagt. Het systematisch onderzoek hiervan heeft een lange traditie, die tot uiting komt in onder meer de kaarten van Staring (1808-1877) en die van de Rijks Geologische Dienst. Deze Dienst heeft vanaf 1918 een belangrijk deel van de werkkracht in het onderzoek van het Kwartair gestoken.

Het valt niet te loochenen, dat de kwartaire afzettingen zoals die in Nederland voorkomen, zich in eerste aanleg minder voor onderzoek lijken te lenen dan gebieden waar het vaste gesteente dagzoomt. Dit laatste nodigt als het ware tot nadere bestudering uit, vooral door het voorkomen van natuurlijke ontsluiting langs wegen en in rivierdalen. Hierin vallen allerlei variaties en interessante verschijnselen op en noden tot onderzoek. Het sedimentaire Kwartair daarentegen heeft een geheel ander karakter. De oppervlakkige beschouwer die door Nederland reist is zelfs geneigd om aan te nemen dat „alles wel het zelfde" zal zijn. Eigenlijk pas na het bestuderen van boormonsters blijkt dat ook het Kwartair van Nederland een zeer gevarieerde opbouw bezit. Daarom berust de kaartering van de oppervlakkige lagen voor een belangrijk deel op het maken van ondiepe boringen. In landen waar het vaste gesteente een belangrijk deel van het grondgebied inneemt, maar waarnaast ook kwartaire afzettingen op ruime schaal voorkomen, ging en gaat de aandacht vooral uit naar het vaste gesteente en wordt het Kwartair slechts op zeer beperkte schaal bestudeerd. In zijn algemeenheid geldt dit voor de ons omringende landen in Europa; het gaat ook op voor landen buiten Europa. Nederland is een van de weinige ontwikkelde landen waar de kwartaire afzettingen een overheersende plaats innemen. De geologische dienst van ons land heeft zich kunnen concentreren op de bestudering van het Kwartair en de aandacht werd niet afgeleid door de verlokkingen van het vaste gesteente.

Er speelt ook een economische factor mee in de geringe belangstelling voor de bestudering van kwartaire afzettingen. In het overgrote deel van de wereld bevatten zij slechts laagwaardige mijnbouwprodukten als zand, grind, klei en niet te vergeten water. De exploitatie van de eerste drie stoffen verdraagt in zijn algemeenheid geen kostbare methoden als verzet van afdekkende lagen, lange transportafstanden, om maar niet te spreken van schachtbouw. Dit betekent dat alleen zeer ondiep gelegen afzettingen waarvan de opsporing geen bijzondere geologische kennis vereist, voor ontginning in aanmerking komen. Hier moet onmiddellijk aan worden toegevoegd dat dit niet opgaat voor dichtbevolkte landen, waar de druk op het gebruik van de bodem groot is. Vandaar ook weer een reden dat de Rijks Geologische Dienst zich heeft toegelegd op de studie van de kwartaire afzettingen als leverancier van grondstoffen en als drager van de ruimtelijke ontwikkeling. Mondiaal gezien neemt Nederland thans een eerste plaats in bij het systematisch kaarteren van kwartaire afzettingen en wel in het bijzonder van kust- en rivierafzettingen. Hier ligt de oorzaak van de druk die op RGD-medewerkers wordt uitgeoefend om in ontwikkelingslanden deze specifieke

kennis te gaan uitdragen.
Het eerste beroep op de specialistische kennis van de Dienst werd gedaan in 1974, toen assistentie werd gevraagd voor een exploratieprogramma in de ondiepe zeeën ten oosten en westen van het Maleise schiereiland. Gedurende 4 maanden verbleef de geoloog Dr. E. Oele in dat gebied, ten einde de uitvoering van het programma te begeleiden. Hiervan werd in het jaarverslag over 1974 melding gemaakt. De positieve resultaten van deze missie stimuleerden de belangstelling voor de Kwartairgeologie sterk. Via ESCAP, een VN-organisatie die zijn hoofdkwartier heeft in Bangkok, werd een verzoek ontvangen een kwartairgeoloog beschikbaar te stellen voor detachering bij een regionaal UNDP-project. Zijn taak zou in eerste instantie zijn het peilen van de behoefte aan kwartairgeologisch onderzoek en het aangeven van de wijze, waarop steun zou moeten worden gegeven. In de jaren 1976, 1977 en 1978 is, verdeeld over twee perioden van resp. 20 en 3 maanden, de auteur in de ESCAP-regio aanwezig geweest en heeft daar een begin kunnen maken met de introductie van de kwartairgeologische wijze van denken en werken. Het werkgebied van het UNDP-project omvatte een beperkt aantal landen, waarvan de belangrijkste in die tijd Indonesië, Zuid-Korea, Maleisië, Philippijnen en Thailand waren. De oorlogstoestand in Indo-China verhinderde contacten met Vietnam en Cambodja.
In Maleisië bleek een grote behoefte aan kwartairgeologisch onderzoek te bestaan. Hiervoor zijn twee hoofdredenen aan te wijzen. Een van de belangrijkste pijlers van de Maleisische economie is de winning, verwerking en export van tin. Tinerts wordt aangetroffen in de kustvlakten en ondiepe zeeën in een strook die van Birma over Thailand via het Maleise schiereiland naar Indonesië (de tineilanden Bangka en Billiton) loopt. Sinds de vorige eeuw heeft ontginning van de tinhoudende afzettingen plaats gehad. Uiteraard zijn eerst de rijkste voorkomens ontgonnen. De ontginningen hebben zich echter uitgebreid tot de minder gunstige gebieden en momenteel is de situatie zo, dat van de kustvlakte aan de westzijde van het Maleise schiereiland grote delen ontgonnen zijn en er uitputting van de erstvoorraden dreigt. Ten einde dit te voorkomen moeten zo mogelijk nieuwe voorraden ontdekt worden. Hierin moet het kwartair-geologisch onderzoek een rol gaan spelen.
Het primaire tin is gevormd in spleetopvullingen van granieten, die in de gebergten van het Maleise schiereiland voorkomen. Tijdens de verwering van deze granieten is het tinerts vrijgekomen, weggespoeld en als korrels door rivieren meegevoerd. Een deel van de korrels is in de rivieren zelf tot bezinking gekomen en later met zand en silt bedekt. Een ander deel is verder getransporteerd en in de zee tot bezinking gekomen. Op zichzelf is dit een vrij eenvoudig gebeuren. Er zijn echter allerlei complicaties, waardoor de opsporing van deze afzettingen vrij lastig kan worden. Een belangrijke oorzaak zijn de zeespiegelschommelingen, die tijdens het Pleistoceen hebben plaats gehad. Hierdoor hebben kustlijnen en rivieren zich verlegd en zijn de ertsafzettingen een of meerdere malen omgewerkt en verplaatst. De opsporing van het erst wordt er hierdoor niet eenvoudiger op. De traditionele methode die in de kustvlaktes van Maleisië gevolgd wordt bij de exploratie, is het systematisch afzoeken van een gebied met behulp van pulsboringen. Deze methode is zeer bruikbaar zolang het gaat om vrij ondiepe boringen (tot omstreeks 30 m) op het land. Zodra het echter gaat om het onderzoek van veel dieper gelegen lagen of om exploratie op zee wordt deze wijze van exploreren spoedig te kostbaar, waardoor de behoefte aan gericht boren ontstaat en de noodzaak aan inzicht in de geologie van de erstvoorkomens. Het is een van de taken van de Geologische Dienst van Maleisië om aan deze behoefte te voldoen.
Er is echter nog een tweede, niet minder belangrijke reden dat het onderzoek van de kustvlakten zoveel aandacht krijgt in Maleisië. Het land ontwikkelt zich snel en een groot deel van deze ontwikkeling speelt zich af in het laagland tussen de zee en het gebergte. Er is behoefte aan inzicht in de opbouw van de ondergrond, ten einde op verantwoorde wijze gebruik te maken

van de ruimte en de bodem. Er is ook een duidelijk verlangen om zorgvuldig met de natuurlijke rijkdommen van het land om te springen. Zo worden de kleien in de kustvlakte onderzocht op hun bruikbaarheid voor de keramische industrie en wordt er gezocht naar goede zand- en grindvoorkomens voor de aanmaak van beton. Ook de ontsluiting van gebieden ten behoeve van de landbouw vraagt om inzicht in de geologische opbouw. Een zeer belangrijk aspect is ook de drinkwatervoorziening. Zowel in de steden als op het platteland wordt veel gedaan aan de ontwikkeling van het waterleidingnet. Getracht wordt om een gedeelte van het water te onttrekken aan de bodem. Evenals dat in Nederland het geval is, is het ook in Maleisië niet mogelijk om dit te doen zonder een goede kennis betreffende de geologie van de ondergrond.

Het zal dus geen verbazing wekken, dat de Geologische Dienst van Maleisië onmiddellijk de reikwijdte van het kwartairgeologisch onderzoek overzag en gaarne gebruik heeft gemaakt van de mogelijkheid om dit met de hulp van de door Nederland uitgezonden kwartairgeoloog te introduceren. Deze laatste heeft daartoe, naast een aantal korte bezoeken, driemaal een periode van 2-3 maanden in Maleisië doorgebracht om geologen en geologische assistenten te trainen en laboratoriumfaciliteiten tot ontwikkeling te brengen. De resultaten hiervan zijn zeer bevredigend, wat onder meer bewezen wordt door de goede kwaliteit van de veldwerkverslagen die werden afgeleverd. Enige van de hoofdoorzaken van het succesvolle verloop van deze hulpverlening liggen wel in het hoge niveau en de goede werkopvatting van de geologen en assistenten van de Maleisische Geologische Dienst en het goed functioneren van deze dienst.

Medio 1978 werd de kwartairgeologische afdeling bemand door twee geologen, vier assistenten, een laborant en een aantal hulpkrachten. De materiaalvoorziening en -verzorging was zeer behoorlijk. Er kan rustig worden gesteld dat in Maleisië thans een kleine, goed functionerende kern van kwartairgeologische kennis en kunde aanwezig is. Van de zijde van de Maleisische Geologische Dienst wordt deze kern voortdurend uitgebouwd en versterkt met mankracht en materiaal. Het enige waar zij niet zelf voor kunnen zorgen is de nodige know-how. Ook ontberen zij wetenschappelijke steun, omdat de universiteiten weinig aandacht aan Kwartairgeologie besteden. Van de zijde van deze dienst is dan ook herhaalde malen om aanvullende steun verzocht ten einde de verdere kennis over te dragen die nodig is om snel hoog waardig werk te leveren. Aan deze verzoeken kon de RGD niet of slechts in zeer beperkte mate voldoen, wat gezien het hoge rendement dat steun aan de Maleisische Geologische Dienst heeft, zeer te betreuren is.

Was het werk in Maleisië vooral gericht op het incorporeren van de Kwartairgeologie in de Geologische Dienst, in andere landen werd meer steun gegeven op het gebied van de directe toepassing. Zo werd in Indonesië aan een staatsmijnbouwonderneming advies gegeven op het gebied van de exploratie van ijzerhoudende zanden. Vooral langs de zuidkust van Java worden op vele plaatsen strand- en duinzanden aangetroffen die een hoog gehalte hebben aan titaanhoudende ijzerzandkorrels. Ondanks het lage ijzergehalte (ongeveer 12%) en de ongunstige mineralogische opbouw hebben deze zanden toch waarde als grondstof voor de ruwijzerfabricage. De ontginning en concentratie van het ijzerzand brengen een flinke hoeveelheid werk voor de plaatselijke bevolking met zich mee en de export van het erts levert vreemde valuta op. Met Australische hulp wordt gezocht naar een metallurgisch proces waarbij het ijzerzand in Indonesië zelf gesmolten zal kunnen worden. Ten einde de hoeveelheid van dit zand vast te stellen werd steun van een kwartairgeoloog gevraagd. Tijdens veldwerk aan de zuidkust van Java werd de natuurlijke verbreiding van de afzettingen nagegaan (foto 7 en 8). Hierbij werd gebruik gemaakt van de Van der Staay-zuigboor. Deze bleek een uitkomst te zijn voor de exploratie van de dieper liggende lagen. Het verrichten van pulsboringen in deze zanden is nl. zeer moeilijk, omdat zij bijzonder sterk in de boorbuis opwellen. Met

Foto 7, 8 – Onderzoek van ijzerhoudende zanden aan de zuidkust van Java.

behulp van de zuigboor was het nu mogelijk om het ijzerhoudende zand tot aan de basis te bemonsteren.
Ook voor andere, direct nuttige doeleinden werd assistentie verleend. Genoemd kan bijvoorbeeld worden de hulp die in Zuid-Korea gegeven werd bij de opsporingen van zand en grind. In dit bergachtige land met zijn smalle kustvlakten worden deze grondstoffen vooral in de rivierdalen ontgonnen. Door de sterk gestegen behoefte is het niet veel langer meer mogelijk om hiermee door te gaan en er wordt naar andere bronnen gezocht, waaronder in de kustvlakten (foto 9). Ook hier bewees de Van der Staay-zuigboor goede diensten.
Zo zijn er meer kleine projecten geweest, waarbij kwartairgeologische steun kon worden gegeven. Het blijkt dan in vele gevallen te gaan om het overbrengen van een zekere hoeveelheid know-how. Doordat de apparatuur waarvan de kwartairgeoloog zich bedient, robuust en vrij eenvoudig te bedienen is en de methoden goed te begrijpen zijn, konden snel resultaten worden geboekt (foto 10). De gegeven steun heeft dan ook een hoog rendement. Het is echter een onmogelijkheid om met deze korte missies te voldoen aan de behoefte aan achtergrondinformatie. Deze behoefte is uitgesproken aanwezig. Dit komt bijvoorbeeld tot uiting in het verblijf in Nederland van een Koreaan en twee Maleisiërs voor een periode van 3-6 maanden. In deze periode hebben zij een gedeelte van hun tijd besteed aan studie aan de Vrije Universiteit te Amsterdam en een ander deel aan praktisch werk bij de RGD. Het blijkt ook uit de deelname aan de éénjarige internationale kwartairgeologische cursus (IFAQ), zoals die door de universiteit van Brussel wordt verzorgd. In het afgelopen jaar waren daar vier deelnemers ingeschreven, afkomstig van instituten en instellingen waar door RGD-activiteiten de belangstelling voor de Kwartairgeologie was gewekt. Het ligt echter voor de hand om de activiteiten toch meer in de regio te concentreren. Het voordeel hiervan is dat meer mensen voor minder geld getraind kunnen worden. Een bescheiden begin is hiermee gemaakt door het organiseren van een symposium over de geologie van de kust en zeebodem in het Maleis-Indonesisch gebied. Dit werd in 1976 gehouden en trok 60 belangstellenden.

Foto 9 – Slikken aan de westkust van Zuid Korea. Op zoek naar zandlichamen onder het slibdek.

In de achter ons liggende periode is gebleken, dat er in vele ontwikkelingslanden behoefte bestaat om te delen in de kennis en kunde van de RGD. Het is ook gebleken, dat de RGD in staat is om aan deze behoefte te voldoen, zij het op beperkte schaal. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat activiteiten op dit gebied een plaats naast de normale taak moeten innemen. Bij een verdere uitbouw van het buitenlandse werk zal daarom de invloed die dit op andere sectoren van de Dienst heeft, niet vergeten mogen worden.
Het is niet alleen de RGD die een bijzondere plaats op kwartairgeologisch gebied inneemt. Ook binnen het Nederlandse bedrijfsleven is een bijzondere kunde aanwezig. Een traditioneel voorbeeld mag de

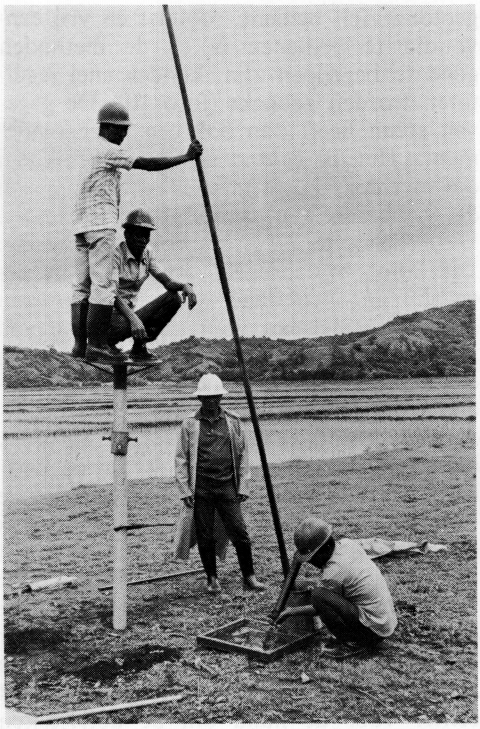


Foto 10 – Een lichte pulsboorinstallatie in gebruik bij het onderzoek in rijstvelden (Philippijnen).

Bangka-boor zijn, die thans in heel Zuid-oost-Azië wordt nagebouwd. Het handboorgereedschap zoals dat in Nederland door één firma wordt gemaakt, blijkt in de ontwikkelingslanden ook bijzonder goed te voldoen. Gezien de kwaliteit van dit materiaal wordt het dan ook in vele ontwikkelingslanden gebruikt. In dit verband kan ook de apparatuur voor het bemonsteren van de zeebodem worden genoemd. Het is in de afgelopen jaren duidelijk geworden, dat door de landen waar steun is gegeven op kwartairgeologisch gebied, eerst naar Nederland wordt gekeken als het gaat om de aanschaf van gespecialiseerde apparatuur. Uiteraard moeten de uitgezonden geologen vrij kunnen zijn in hun adviezen en kunnen zij niet optreden als handelsreizigers. Als er uit hun werkzaamheden desondanks toch zakelijke mogelijkheden voor het bedrijfsleven blijken voort te komen, kan dat alleen maar toegejuicht worden.

Lochem, februari 1979

E. A. van de Meene

13. SUMMARY

1978 has been a memorable year for the geological community in the Netherlands in a number of ways. Not only celebrated the Survey, originally founded as the Government Institute for Geological Exploration in 1903, its 75th birthday, but in addition the State Museum for Geology and Mineralogy in Leyden celebrated its first centennial and the Royal Geological and Mining Society of the Netherlands existed 65 years. Against this background two special events were organized. First there was, in the sphere of public relations, the Survey's exhibition „Highlights from the depth" which opened in the Leyden Museum and will be on view for the next two years in various towns throughout the country.

The other event was the Second Meeting of European Geological Societies (MEGS II) which was held in Amsterdam 8-10 May 1978. This congress was opened by Dr. W. H. J. Tieleman Director-General for Energy Supply on behalf of the Minister of Economic Affairs. It was here that the Director of the Survey imparted that Her Majesty the Queen had conferred the title of Officer in the Order of Orange-Nassau to our senior staff member Dr. Simon van der Heide. Dr. van der Heide, who was to retire by the end of the year was not only the head of the Survey's Laboratory Department, but besides, he served for many years the International Union of Geological Sciences (IUGS) as its Secretary-General.

Apart from Dr. van der Heide, who has been succeeded by Dr. W. H. Zagwijn as head of the laboratories, two other important staff changes took place. Dr. W. F. M. Kimpe retired as head of the Geological Bureau in Heerlen and was succeeded by Dr. M. J. M. Bless and our delta expert Dr. F. F. F. E. van Rummelen retired as district geologist. During a festive gathering Dr. Kimpe was presented the first copy of the publication „Paleozoic deposits east of the Brabant Massif in Belgium and the Netherlands" and Dr. van Rummelen received a first copy of „his" 1 : 50,000 sheet „Beveland" of the geological map.

In the operational field, an important development was the initiation of a research programm for the possible presence of hydrocarbons in the Carboniferous and older deposits by the Geological Bureau in cooperation with the Oil and Gas Department. Furthermore, a number of reports were brought out, dealing with the hydrological and coal engineering aspects of unconsolidated sediments in lowland areas.

Within the Department of Cartography and Economic-Technical Geology the former districts Northwest and Middle West were united to district West, under supervision of district geologist Dr. E. F. J. de Mulder.

On behalf of the Ministry of Economic Affairs, the Oil and Gas Department prepared the biannual gas reserve estimates.

Foto 11 – Blokken verkit grof tot fijn zand, ter plaatse opgegraven uit dolienen door Staatsbosbeheer Maastricht. De verkitting trad op door bodemvormende processen dicht aan de oppervlakte. Vijlenerbos, Gemeente Vaals.